



**Francisco Catalão Rebelo de Andrade**

Licenciado em Ciências de Engenharia do Ambiente

## **Contributo para a Utilização Sustentável de Água na Marina de Cascais**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia do Ambiente, Perfil Gestão e Sistemas Ambientais

Orientador: Professor Doutor Pedro Manuel da Hora  
Santos Coelho

Co-orientador: Professor Doutor Rui Jorge Fernandes  
Ferreira dos Santos

Júri:

Presidente: Professor Doutor António Pedro de Nobre Carmona Rodrigues

Vogal: Professor Doutor Nuno Miguel Videira Costa

Vogal: Professor Doutor Pedro Manuel da Hora Santos Coelho

Vogal: Professor Doutor Rui Jorge Fernandes Ferreira dos Santos



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Abril 2013**

# **Contributo para a Utilização Sustentável de Água na Marina de Cascais**

Copyright © 2013: Francisco Catalão Rebelo de Andrade, FCT/UNL, UNL

*A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.*

## **Agradecimentos**

Para completar esta tese de mestrado foi necessário o contributo de inúmeras pessoas, não só através de apoio técnico e do fornecimento de dados fundamentais para o trabalho realizado.

Começo por agradecer em primeiro lugar aos meus orientadores Professor Pedro Coelho e Professor Rui Santos pelos seus conselhos e por me ajudarem no caminho a ser tomado.

Quero agradecer à MarCascais, especialmente ao Dr. Pedro Garcia, ao Eng.º Virgílio Quintino Nogueira, à Sra. D. Ana Silva e à Sra. D. Cristina Gaidola por toda assistência e disponibilidade que deram desde o começo, em fornecer toda a informação relevante e necessária para este estudo.

Agradeço aos meus queridos amigos Arq.<sup>a</sup> Madalena Rebelo de Andrade e Arq.º Bernardo Pereira Coutinho pelo empenho e esforço que despenderam.

Agradeço ao Eng.º Bernardo Santos da Empresa Lindley por todo o auxílio na informação técnica referente a marinas.

Agradeço ao Eng.º Miguel Reis o seu contributo e a sua experiência no sector de construção civil.

Agradeço ao Eng.º Martinho Fortunato, Presidente da Associação de Marinas de Portugal e administrador da Marina de Lagos, pelos conselhos e pela partilha da sua visão do que deve ser o modelo de gestão de água nas Marinas.

Agradeço a colaboração do Sr. Tiago Marcelino, Diretor da Marina de Troia, pelo tempo que despendeu em ajudar a compreender melhor a problemática da água, em marinas em particular a Marina de Troia.

Por fim quero agradecer a toda a minha família e amigos por estarem sempre comigo neste longo caminho para me tornar Engenheiro do Ambiente.



## Resumo

Com o aumento da pressão sobre os recursos naturais e em particular sobre os recursos hídricos, devido a fatores como as alterações climáticas e o aumento da população mundial, a água é nos dias de hoje um recurso escasso e altamente valioso. Para uma melhor gestão dos recursos hídricos, é necessário criar novas estratégias que permitam reduzir o consumo de água potável, tornar possível a reutilização de água e também o aproveitamento de águas pluviais para diversas atividades, de forma a garantir uma utilização mais sustentável dos recursos hídricos.

O objetivo desta dissertação é desenvolver uma avaliação integrada sobre o potencial de utilização sustentável de água na marina de Cascais, nomeadamente através de uma abordagem que permita contribuir para a melhoria de eficiência, quer em termos da melhor utilização do recurso, quer na perspetiva de uma melhor gestão económica do mesmo.

Neste caso de estudo será apresentada uma avaliação do potencial de utilização de águas pluviais na rega dos espaços verdes e na náutica na marina de Cascais, analisando os seus benefícios económicos e ambientais, bem como algumas estratégias e medidas que poderão levar à redução de consumo de água potável. Será desenvolvida uma caracterização detalhada de todo o sistema de abastecimento de água na marina, bem como do seu potencial para recolha e armazenamento de águas Pluviais. E, desta forma, obter as informações necessárias que permitam tomar decisões estratégicas, e fundamentadas para uma utilização racional da água, tendo em conta a viabilidade técnica, ambiental e económica.

O presente estudo efetuado na marina de Cascais revelou que os SAAP em marinas são atrativos do ponto de vista económico, e ainda, que os reservatórios em chapa metálica são mais competitivos do que em betão, apesar da menor durabilidade.

Palavras-chave: escassez de água, aproveitamento de águas pluviais, consumo de água potável, uso eficiente de água em marinas.



## **Abstract**

With the increase of the environmental stress, specially on the water resources due to forces like climate change and world population growth, today water is a scarce resource and highly valuable. For better management of water, it is necessary to create new strategies that allow reducing fresh water consumption, turning possible the reuse of water and also implementation of rainwater harvesting for several activities in such a way that guaranties a sustainable use of water resources.

The goal of this work is to develop an evaluation about the potential of sustainable use of water in marina de Cascais, using an approach that allows to contribute to improve the efficiency, not only in the better use of the resource but also in a perspective of better economic management.

In this case study, will be presented an evaluation on the potential use of rainwater in irrigation of green areas and for nautical purposes in the marina, analyzing economic and environmental benefits, and also some strategies and measures that can lead to the reduction of fresh water consumption. It will be presented a detailed characterization of the marina water supply system, as well as the potential of collecting and storage of rainwater. And by this, obtain the necessary information that allowed taking strategic decisions, grounded to obtain a rational use of water considering the technical, environmental and economic viability.

The present case study in marina de Cascais, revealed that the rainwater harvesting systems in marinas, are economically attractive, and that the metal tanks are more competitive then in concrete, despite the less durability.

Keywords: water scarcity, rainwater harvesting, freshwater consumption, efficiency use of water in marinas.





## **Símbolos e Abreviaturas**

ACB – Análise Custo-Benefício

AP - Águas pluviais

AC - Alterações climáticas

AG - Águas de Cascais

ANQIP – Associação Nacional para Qualidade de Águas Pluviais nas Instalações Prediais

CMC - Câmara Municipal de Cascais

DL - Decreto lei

DCF – Discounted Cash Flow

ET - Evapotranspiração

EV - Evaporação

IPCC - Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas

MC - Marina de Cascais

RAP - Recolha de águas pluviais

ROI – Retorno do Investimento

SAAP - Sistemas de Abastecimento de Água Pluvial

TIR- Taxa de Retorno de Investimento

UNEP – Programa Ambiental das Nações Unidas

VAL – Valor Atual Líquido

WHO – Organização Mundial de Saúde



## Índice

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1	Enquadramento .....	1
1.2	Objetivos .....	3
1.3	Estrutura do trabalho.....	4
<b>2</b>	<b>Revisão Bibliográfica.....</b>	<b>5</b>
2.1	Águas Pluviais.....	5
2.1.1	Benefícios da recolha de águas pluviais.....	7
2.1.2	Inconvenientes da recolha de águas pluviais .....	9
2.2	Legislação relativa a águas pluviais em Portugal .....	9
2.3	Potencial de utilização de águas pluviais .....	11
2.3.1	Exemplos de SAAP no mundo .....	11
2.4	Qualidade da água das chuvas.....	13
2.4.1	Contaminação físico-química .....	14
2.4.2	Contaminação microbiológica.....	15
2.5	Componentes de um SAAP .....	16
2.5.1	Superfície de recolha .....	16
2.5.2	Sistema de transporte de água .....	16
2.5.3	Filtro de pré armazenamento.....	17
2.5.4	Dispositivos de controlo do escoamento superficial inicial ( <i>First flush</i> ) .....	18
2.5.5	Reservatório de armazenamento.....	19
2.5.6	Localização do reservatório .....	19
2.5.7	Material do reservatório.....	19
2.5.8	Instalação do reservatório .....	20
2.5.9	Overflow .....	20
2.5.10	Rede de abastecimento alternativa .....	21
2.5.11	Sistemas de bombagem.....	21
2.5.12	Tratamento de água (pós armazenamento).....	21
2.6	Análise custo-benefício de projetos de investimento.....	23
<b>3</b>	<b>Metodologia para Implementação de SAAP em marinas.....</b>	<b>25</b>
3.1	Dados de precipitação .....	25
3.2	Determinação dos consumos de água.....	25
3.3	Determinação das áreas verdes .....	25

3.4	Determinação das áreas de cobertura.....	25
3.5	Determinação da capacidade de armazenamento do reservatório.....	25
3.6	Análise Custo Benefício .....	26
<b>4</b>	<b>Caso de Estudo – Marina de Cascais .....</b>	<b>29</b>
4.1	Apresentação da Marina de Cascais.....	29
4.2	Caracterização do Sistema de Rega da Marina de Cascais .....	29
4.2.1	Consumo de água na Rega .....	30
4.3	Caracterização do sistema de abastecimento de água na náutica .....	30
4.4	Determinação das superfícies para Captação de Água Pluvial .....	32
4.5	Determinação do Volume do Reservatório.....	33
4.5.1	Localização do reservatório .....	40
4.6	Análise Económica.....	41
4.6.1	Orçamentos do reservatório .....	41
4.6.2	Cenários.....	42
<b>4.6.2.1</b>	<b>Cenário 0.....</b>	<b>43</b>
<b>4.6.2.2</b>	<b>Cenário 1.....</b>	<b>43</b>
<b>4.6.2.3</b>	<b>Cenário 2.....</b>	<b>43</b>
<b>4.6.2.4</b>	<b>Cenário 3.....</b>	<b>44</b>
<b>4.6.2.5</b>	<b>Cenário 4.....</b>	<b>44</b>
<b>4.6.2.6</b>	<b>Análise dos Cenários .....</b>	<b>45</b>
<b>5</b>	<b>Conclusões.....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>Referências bibliográficas .....</b>	<b>49</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.1</b> - Escassez de água em 2030 segundo o indicador de Falkenmark.....	1
<b>Figura 1.3</b> - Influência do aumento da temperatura no ciclo hidrológico .....	2
<b>Figura 1.2</b> - Dados estatísticos do crescimento da população mundial.....	2
<b>Figura 2.1</b> – Sistema de recolha de águas pluviais enterrado .....	6
<b>Figura 2.2</b> - Sistema de recolha de águas pluviais ao ar livre Ex Situ .....	7
<b>Figura 2.3</b> - Método In situ .....	7
<b>Figura 2.4</b> - Intensidade energética: reservatórios de águas pluviais vs outras origens de água .....	8
<b>Figura 2.5</b> - Distribuição do consumo de água numa habitação.....	11
<b>Figura 2.6</b> - Foto aérea da marina barrage em Singapura .....	12
<b>Figura 2.7</b> - Foto late Clube do Rio de Janeiro.....	12
<b>Figura 2.8</b> - Foto Gold Coast City Marina & Shipyard .....	13
<b>Figura 2.9</b> - Foto edifício da Seth em Portugal .....	13
<b>Figura 2.10</b> – Formas comuns de caleiras .....	16
<b>Figura 2.11</b> – Foto de Caleira .....	17
<b>Figura 2.12</b> – Filtro de folhas .....	17
<b>Figura 2.13</b> – Filtro VF1 .....	18
<b>Figura 2.14</b> – Aparelho First flush.....	18
<b>Figura 2.15</b> – Tubagem com entrada de água sem turbulência .....	20
<b>Figura 2.16</b> – Dispositivo de <i>overflow</i> .....	21
<b>Figura 4.1</b> - Planta das áreas verdes da MC.....	29
<b>Figura 4.2</b> – Foto dos módulos de água utilizados nos pontões da MC.....	31
<b>Figura 4.3</b> - Planta com as coberturas dos edifícios da MC.....	32
<b>Figura 4.4</b> – Fotos edifícios A e B.....	32
<b>Figura 4.5</b> – Fotos edifícios C e D .....	33
<b>Figura 4.6</b> – Fotos do parque de estacionamento .....	33
<b>Figura 4.7</b> - Localização do reservatório na MC.....	40

**Figura 4.8** – Evolução do volume do reservatório de acordo com a percentagem do consumo de água na náutica .....41

## **Lista de Tabelas**

<b>Tabela 3.1</b> - Dados necessários para o dimensionamento do reservatório de armazenamento pelo método tabelar.....	26
<b>Tabela 4.1</b> - Equipamentos de rega na marina de Cascais .....	30
<b>Tabela 4.2</b> - Consumos de água na náutica.....	31
<b>Tabela 4.3</b> – Método tabelar para a determinação do volume do reservatório .....	33
<b>Tabela 4.4</b> – Cenários perante a eficiência de abastecimento na náutica .....	41
<b>Tabela 4.5</b> – Custos de construção estimados para reservatórios em betão .....	42





## 1 Introdução

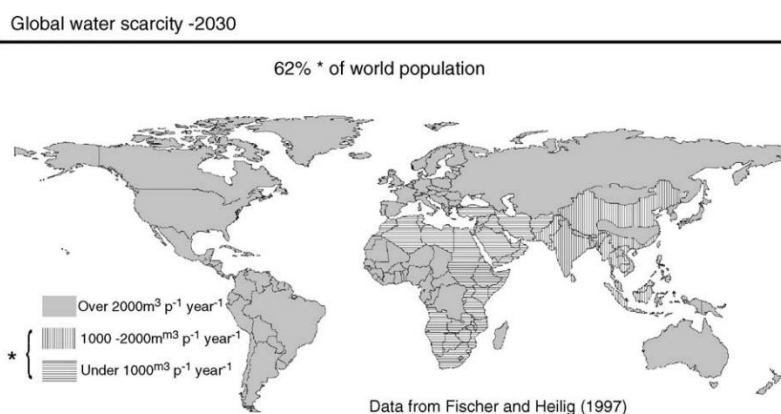
### 1.1 Enquadramento

No princípio do século passado a água era vista como um bem inesgotável, ao alcance de todos e sem qualquer valor económico. Todavia esta situação mudou drasticamente, devido sobretudo às alterações climáticas e ao crescimento populacional, que tornaram a água escassa e um recurso com valor económico e estratégico significativo.

A água apesar de ser o composto mais abundante no Planeta, sendo a sua quantidade total estimada em 1.360 milhões de  $\text{Km}^3$ , apenas 2,3% é considerada água doce utilizável. Ainda assim, esta pequena fração de água doce necessita de tratamento antes ser de utilizada para cumprir com os parâmetros de qualidade atuais (Fernandes, 2010).

De acordo com Rijsberman (2006) “É surpreendentemente difícil determinar, se de facto existe escassez de água no sentido físico a nível global (problema de oferta) ou se o recurso está disponível, mas deveria ser utilizado de uma forma mais adequada (problema da procura)”.

No século XX, enquanto a população mundial triplicou, o consumo de água aumentou seis vezes (Cosgrove and Rijsberman, 2000), o que significa que a quantidade de água potencialmente disponível por habitante passou para metade. Estima-se que em 2050 a população mundial atinja os 9 mil milhões de habitantes. Dado que, 1.2 biliões de pessoas não têm acesso a água potável a um preço acessível, e que o mundo está em crescente urbanização e industrialização, é seguro assumir que a procura doméstica e industrial irá rapidamente aumentar nos países em desenvolvimento, mas não será tão evidente como se irão desenvolver as restantes exigências deste recurso. Todavia, ainda não será exata, a quantidade de água necessária por pessoa nas próximas décadas de forma a satisfazer as nossas necessidades diárias, como nos sugere o indicador Falkenmark. Este indicador relaciona escassez com acessibilidade à água e com a população. A Figura 1.1 representa a previsão da disponibilidade de água por pessoa, tendo em conta o indicador de Falkenmark. Esta previsão mostra ainda que uma em seis pessoas terá insuficiência de água para as suas necessidades básicas.



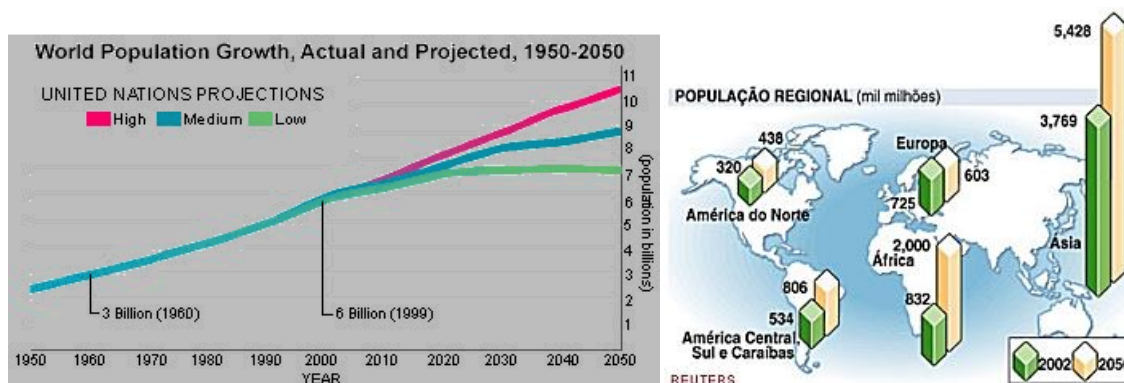
**Figura 1.1** - Escassez de água em 2030 segundo o indicador de Falkenmark  
(fonte: Wallace 2000)

A escassez económica de água ocorre quando um país tem recursos naturais suficientes, porém teria de realizar um investimento significativo em infraestruturas de água, de forma a satisfazer a procura de água da sua população; enquanto, que os países que não apresentam capacidade, para suprir tanto a procura de água da população, como os fluxos ambientais, são considerados países com escassez física de água. A escassez física surge normalmente em regiões áridas.

Com o aumento considerável da temperatura no último século, existe um consenso dentro da comunidade científica mundial de que o aquecimento global vai-se intensificar ou acelerar o ciclo hidrológico global, que poderá ter ainda maior impacto nos recursos de água mundial. Estes aumentos podem ser evidenciados pelo aumento das taxas de evapotranspiração e evaporação, de precipitação e de cheias em inúmeras áreas.

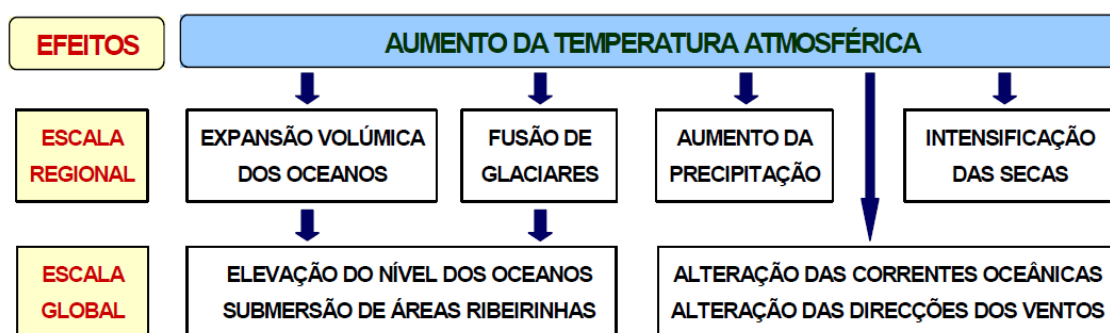
Sabendo que as alterações climáticas vão continuar a afetar os sistemas aquáticos no planeta, existem ainda outras forças que constituem uma maior fonte de preocupação fora do âmbito da água. Os processos demográficos, económicos e sociais tornaram-se as principais forças motrizes com afetação sobre os recursos hídricos.

Adicionalmente, o crescimento da população mundial conduz ao aumento da procura e do consumo de água doce. É possível verificar as projeções para o aumento da população nos próximos 50 anos na Figura 1.2.



**Figura 1.2-** Dados estatísticos do crescimento da população mundial (fonte: United Nations e Agência Reuters)

A temperatura e a precipitação são os agentes climáticos mais importantes no ciclo hidrológico e qualquer alteração em ambos irá ter um impacto considerável na gestão dos meios hídricos e dos sistemas urbanos de abastecimento de água e de drenagem de água residual, como mostra a Figura 1.3.



**Figura 1.3 -** Influência do aumento da temperatura no ciclo hidrológico (fonte: Duarte *et al.*, 2005)

A temperatura no século passado registou, em termos médios globais, um crescimento de 0,8°C a 0,95°C (EEA, 2004), com o aumento da duração dos períodos muito quentes e muito frios. A precipitação média anual revelou diferenças regionais na Europa, tendo aumentado 10% a 40% no norte da Europa e diminuindo 20% no sul da Europa (Klein- Tank *et al.*, 2002).

A gestão da água traduz-se numa adaptação progressiva às constantes mudanças nas condições hídricas, devido à aleatoriedade dos fenómenos naturais e ao desenvolvimento das atividades humanas.

O excesso e escassez de água têm geralmente um impacto negativo na qualidade dos meios hídricos. Os impactos negativos, derivados do excesso de água, ocorrem geralmente devido às descargas acidentais dos coletores de águas residuais, ao aumento proveniente de fontes difusas e da sedimentação de detritos arrastados pelo acréscimo do escoamento (Duarte *et al.*, 2005).

As situações de seca diminuem fortemente a capacidade de diluição e de autodepuração dos meios hídricos receptores, tendo a elevação da temperatura da água como consequência a redução dos níveis de oxigénio dissolvido, favorecendo a ocorrência de situações de eutrofização dos meios hídricos, colocando em risco a sua biodiversidade, os seus usos e a saúde pública. (Duarte *et al.*, 2005).

A adaptação da gestão da água aos impactos das AC requer desenvolvimentos tecnológicos e uma mudança nas práticas que contribuam para uma gestão sustentável da água, com a finalidade de proteger as origens e possibilitar a recuperação dos sistemas hídricos degradados. O sucesso das estratégias de adaptação passará pela inclusão de medidas adicionais que promovam a cooperação entre os vários sectores que utilizam água.

Com o aumento de relevância do conceito de desenvolvimento sustentável, a água tornou-se foco central de estratégias de gestão e políticas mundiais. É necessário encontrar novas fontes de água. Assim, entre outras, a recolha e aproveitamento de água das chuvas tem ganho uma enorme relevância em todo o mundo. Sendo uma forma de água que se pode tornar potável, deve ser considerada estratégica para uma melhor gestão dos recursos hídricos e para minimizar problemas de escassez de água. Isto levará à redução de consumo de água potável, especialmente para usos em que não é exigida água potável, e também para mitigar eventos naturais extremos com destaque para as secas.

A utilização de água das chuvas era sensatamente aplicada nas civilizações passadas, e uma poderosa arma de guerra, tendo em conta que as populações em muitas fortalezas resistiam ao inimigo, apenas devido ao armazenamento de água das suas cisternas.

Em Portugal, a recolha e utilização de águas pluviais é praticamente inexistente. Neste momento, o país não está propriamente preocupado com a escassez de água potável, apesar de em algumas regiões, como no Alentejo, se sentir alguma escassez de água.

## **1.2 Objetivos**

Esta dissertação pretende analisar, em particular, se é possível a gestão da água em marinas, ser feita de forma sustentável e assim, encontrar soluções para reduzir o consumo de água potável, não só pela preservação deste recurso mas também para evitar gastos monetários desnecessários. Serão estudadas soluções de engenharia, integrando também uma componente económica, de forma, a analisar a viabilidade das soluções encontradas e será definida uma metodologia para implementação de sistemas de abastecimento de águas pluviais para marinas.

A marina de Cascais foi escolhida como caso de estudo, por ser uma das maiores do país e por estar inserida num concelho que tem dado grande relevo a questões de sustentabilidade e boas práticas ambientais.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

Este trabalho será desenvolvido ao longo de seis capítulos. No presente capítulo, é introduzido o tema, são definidos os objetivos e ainda a estrutura do trabalho a realizar. No segundo capítulo é efetuada uma revisão bibliográfica sobre a definição, benefícios, inconvenientes, legislação, qualidade e de todas as componentes de um sistema de abastecimento de águas pluviais. No final deste capítulo, ainda é realizada uma revisão bibliográfica sobre análise custo-benefício de projetos de investimento que é utilizada para determinar a viabilidade económica de projetos. No terceiro capítulo é abordada a metodologia usada para implementação de sistemas de abastecimento de águas pluviais em marinas, bem como análise custo-benefício da mesmo. O caso de estudo, encontra-se no quarto capítulo, onde é dada uma apresentação da marina de Cascais, caracterização de todo o sistema de rega e da náutica da marina, determinação do volume do reservatório e localização do mesmo, bem como, a análise económica do projeto. Foram ainda criados e analisados neste capítulo, cenários para determinar qual o tipo de reservatório que melhor se enquadra nas características e objetivos da marina de Cascais. No quinto capítulo são sintetizadas as conclusões relativas à viabilidade de sistemas de aproveitamento de água pluvial em marinas. E por fim no sexto capítulo temos as referências bibliográficas.

## 2 Revisão Bibliográfica

### 2.1 Águas Pluviais

Nas últimas décadas, a água das chuvas começou a ser considerada como fonte de poluição, desde a sua formação até mesmo na sua passagem pelas ruas, telhados e jardins, (onde esta água se mistura com todo o tipo de materiais e poluentes acumulados durante os períodos secos. O maior objetivo/desafio da gestão destas águas é de fato assumir a importância das mesmas como um potencial recurso, implementando medidas que permitam proteger o ciclo natural da água e os sistemas ecológicos (Niemczynowicz, 1999).

A água das chuvas é vista por muitos como a última fonte, sem custos, de água doce e como tal, deverá ser bem aproveitada e utilizada. Como uma parte substancial da precipitação que atinge o solo regressa à atmosfera via evaporação e evapotranspiração, a recolha de águas pluviais (RAP) deve ser vista como uma importante estratégia direcionada especialmente para os problemas de escassez de água. A RAP representa uma solução ambiental que pode ser aplicada nos sistemas de sanitários, no regadio de espaços verdes de pequena escala e até mesmo para produção de água potável (Niemczynowicz, 1999).

Um sistema de aproveitamento de águas pluviais (SAAP) consiste numa série de tecnologias utilizadas para: recolher água das coberturas dos edifícios e outras zonas impermeáveis ou mesmo terrenos; drenagem das águas; armazenamento em reservatórios; tratamento das águas. Providencia-se assim água tratada para as diversas utilizações humanas de acordo com as suas necessidades.

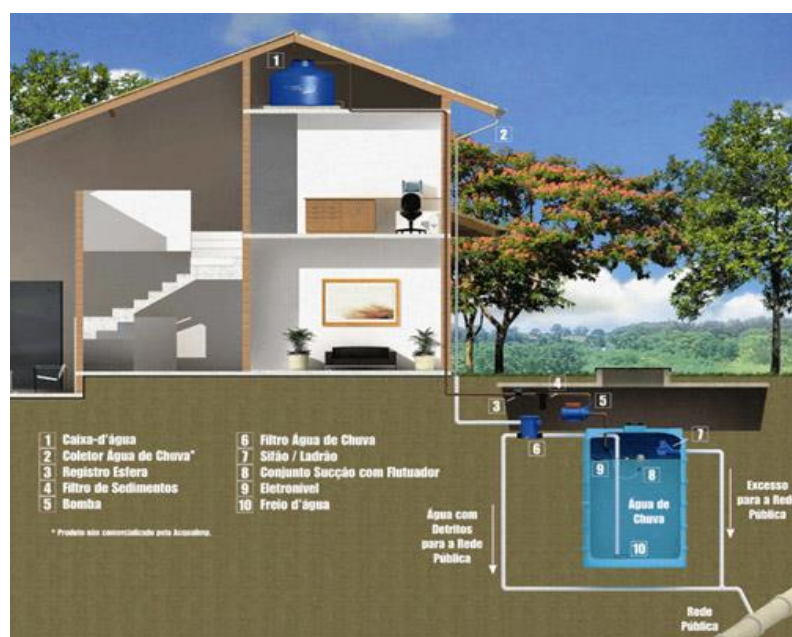
A água após ser recolhida nas coberturas dos edifícios, em outras zonas impermeáveis, ou mesmo no solo, é encaminhada até ao local de armazenamento através de caleiras ou tubagens, passando normalmente por uma filtragem, ainda antes de chegar ao reservatório de armazenamento.

São utilizados dispositivos para desviar as primeiras águas pluviais captadas, pois estas podem ter maiores concentrações de poluentes, microrganismos e sedimentos. Esta é uma medida simples de precaução que irá prevenir água mais contaminada de entrar nos reservatórios, melhorando assim a qualidade da água recolhida (TWDB, 2005; Mosley, 2005).

Segundo as especificações técnicas ANQIP (ETA 0701) a instalação de um SAAP deve:

1. Respeitar a legislação, regulamentação e a normalização nacional e europeia existente.
2. Garantir as acessibilidades necessárias para operações de manutenção para que estas sejam realizadas de forma fácil e adequada.
3. Possuir um dispositivo de funcionamento automático para desvio do escoamento inicial (*First flush*) (Figura 2.1).
4. Apresentar cisternas ou reservatórios que sejam constituídas por materiais que assegurem as necessárias condições estruturais, não porosos e que não propiciem reações químicas com a água.
5. As cisternas deverão ser dotadas de descarga de superfície (com sifão), descarga de fundo e filtro a montante (Figura 2.1). Os cantos deverão ser arredondados para facilitar a manutenção e evitar desenvolvimento de bio filmes. Deverá ser coberta, ventilada e permitir a sua inspeção de acordo com as normas de segurança.
6. A água da chuva deve ser armazenada em local abrigado da luz e do calor e as aberturas devem ser dotadas de dispositivos anti-roedores e anti-mosquitos.

7. Deve ser colocado um dispositivo que reduza a turbulência e que diminua a velocidade da entrada de água na cisterna, como está ilustrado na Figura 2.1. A aspiração por bombagem deve também ser feita a baixa velocidade e abaixo do nível de água na cisterna.
8. Os reservatórios de grandes dimensões podem ser repartidos em células, para que seja facilitada a sua manutenção, de forma a permitir o isolamento de células, quando necessário.
9. Deve ser instalada uma forma de seccionamento ou *by-pass* no início do sistema, de modo a que, quando sejam utilizados ou derramados produtos potencialmente nocivos para a saúde humana na área de captação, o sistema possa ser desconectado, impedindo a entrada desses produtos na cisterna.
10. As cisternas devem ser dimensionadas de acordo com critérios económicos, técnicos e ambientais, considerando sempre as boas práticas de engenharia.

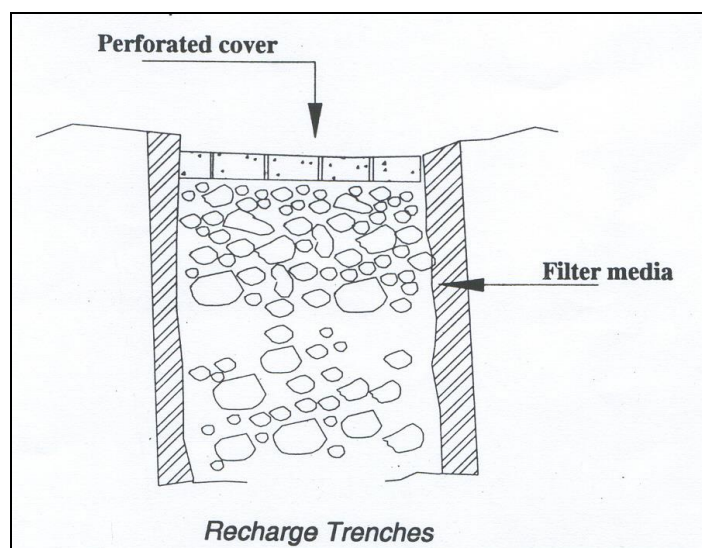


**Figura 2.1** – Sistema de recolha de águas pluviais enterrado  
(fonte: <http://populei.files.wordpress.com>)

Os reservatórios podem ser *Ex situ* (Figura 2.2) ou *In situ* (Figura 2.3) dependendo da origem de recolha de água. O método *In situ* pretende recarregar a água do solo para as colheitas e crescimento de vegetação aumentando a infiltração da água pluvial e reduzindo o escoamento superficial. Este tipo de sistema apresenta uma captação relativamente pequena e pode ser utilizado para recarga de aquíferos. O método *Ex situ*, é distinto do anterior, pois a água é armazenada fora da área de recolha. A superfície de recolha varia desde o solo natural a estruturas artificiais como estradas, campos, pavimentos e coberturas de edifícios. A água recolhida é por sua vez armazenada em reservatórios, barragens ou cisternas, de onde pode servir múltiplos usos como agricultura, regadio, uso doméstico e outros (UNEP, 2009).



**Figura 2.2** - Sistema de recolha de águas pluviais ao ar livre Ex Situ  
(Fonte: <http://centralservicos.blogspot.com>)



**Figura 2.3-** Método In situ  
(Fonte: <http://www.mppcb.nic.in/RWH.htm>)

### 2.1.1 Benefícios da recolha de águas pluviais

Como foi referido anteriormente a temperatura global está a aumentar, a população a multiplicar-se, as urbanizações a expandirem-se e as pressões nos recursos naturais a chegar a níveis muito elevados.

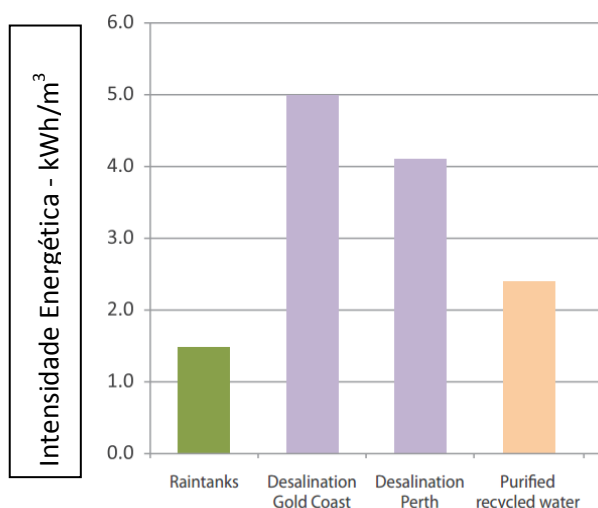
Uma das principais consequências expectáveis das alterações climáticas é o incremento do número de ocorrências de desastres naturais. Estes eventos vão influenciar significativamente a disponibilidade de água, sobretudo de água doce para os seres humanos e para os ecossistemas naturais. Deste modo, a recolha de águas pluviais poderá contribuir para a redução de eventos de cheias, pois vai retirar do sistema de drenagem público uma parcela significativa visto que parte da precipitação é aproveitada para uma nova utilização. Por outro lado, e na mesma perspetiva, irá contribuir para minimizar o efeito de escassez de água.



Os SAAP poderão contribuir para as estratégias de adaptação às alterações climáticas, pois apresentam também a vantagem de poder reduzir as emissões de GEE, sobretudo de CO<sub>2</sub>, uma vez que a toda a operação requer menor consumo de energia quando comparada com os principais sistemas de distribuição de água.

Tendo em consideração os centros urbanos, os serviços de água representam hoje em dia cerca de 0,2 % do total de energia utilizada. Todavia, a análise de futuros cenários de oferta indicam que o consumo de energia na indústria de água em meios urbanos irá aumentar entre 130% e 400% nos próximos 20 anos, devido à absorção de fornecimento de mais energia como a dessalinização, reutilização de água e outras fontes. Com previsões de aumento para o triplo dos preços de energia neste mesmo período, a economia dos serviços de água irá sofrer um aumento de influência dos custos com energia.

Desta forma, alternativas descentralizadas como SAAP próximas dos locais de utilização surgem, também, numa perspetiva de eficiência energética. Na Figura 2.4 apresenta-se os resultados de um estudo feito na Austrália, sobre a quantidade de energia que requerem os SAAP e os outros tipos de origens de água. (RAINWATER GUIDE, 2009).



**Figura 2.4** - Intensidade energética: reservatórios de águas pluviais vs outras origens de água  
(fonte: Rainwater Guide, 2009)

Os SAAP permitem às comunidades uma melhor adaptação à escassez de água, uma vez que contribuem para a recarga dos aquíferos, sobretudo em áreas onde os níveis de água são baixos ou a sua qualidade se encontra bastante deteriorada.

No contexto rural muitas áreas enfrentam situações de escassez de água, devido à desertificação, à agricultura intensiva e à sobre-exploração dos aquíferos. Os SAAP contribuem para que a população rural possa gerir a sua própria água, controlando assim os volumes necessários para as suas diversas atividades. O baixo custo desta tecnologia e o seu benefício devem ser vistos como opção atrativa de investimento nestas áreas.

A nível económico pode trazer benefícios para a economia do país com valores bastante relevantes. O principal benefício dos SAAP é a redução da fatura da água, pois as AP apresentam apenas o custo dos sistemas de recolha, armazenamento e a sua manutenção.

O tratamento das AP, única e exclusivamente como águas residuais é em muitos casos desnecessário, pois este requer um investimento significativo e, em última instância ao desperdício de um recurso precioso.



### **2.1.2 Inconvenientes da recolha de águas pluviais**

O principal inconveniente da recolha de águas pluviais (RAP) está associado à oferta limitada e à incerteza da precipitação. As AP não são um recurso do qual se possa depender inteiramente. Assim, torna-se pouco atrativo para as agências governamentais responsáveis pelo fornecimento de água em países em desenvolvimento, especialmente em países com secas prolongadas.

De qualquer maneira existem ainda outras barreiras à RAP:

- A ausência de informação relativa aos custos dos SAAP e respetiva manutenção;
- Dificuldade em atingir e manter níveis seguros de qualidade da água;
- Falta de conhecimento e aceitação por parte da população;
- O custo relativamente baixo da água de abastecimento, torna o investimento em SAAP pouco atrativo, ou seja: as companhias de água focam-se na redução dos custos do consumidor e não na criação de um sistema de fornecimento sustentável de água; e os custos da água são raramente uma força motriz para o consumidor final, pois o custo de instalação dos SAAP é significativo;
- A capacidade de armazenamento é limitada pela quantidade de chuva recolhida;
- A água das chuvas poderá ser contaminada por poluentes microbiológicos e químicos, caso não seja devidamente tratada antes de ser utilizada, podendo determinar riscos de saúde pública.

## **2.2 Legislação relativa a águas pluviais em Portugal**

Nos dias de hoje, a legislação da água não contempla, especificamente, a utilização de águas pluviais para fins domésticos e para consumo. Mesmo assim, alguns países já utilizam esta origem, o que permitirá um maior e melhor conhecimento sobre este procedimento, promovendo a criação de legislação adequada, nomeadamente no sentido de promover a implantação de SAAP.

Em Portugal apenas em 1995 o conceito de águas pluviais ganhou forma na legislação portuguesa, através do Decreto-lei (DL) 207/94, de 6 de Agosto, que não só atualiza a legislação existente sobre sistemas públicos e distribuição de água residencial e sistemas de águas residuais, mas também define pela primeira vez através do DR 23/95 de 23 de Agosto, o conceito de água das chuvas. (Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, 1995).

Os DL mais relevantes que regulam a água em Portugal são:

- DL236/98 de 1 de Agosto, que estipula normas, critérios e objetivos de qualidade de forma a proteger o ambiente aquático e a melhorar a qualidade da água para os principais usos (Ministério do ambiente, 1998).
- DL 306/2007 de 27 de Agosto, que aprova padrões de qualidade para água com intuito de ser utilizada no consumo humano.

Atualmente ainda não há legislação específica para a utilização de águas pluviais, o que revela o pequeno progresso efetuado nos últimos anos relativamente a esta matéria. Assim, a água pluvial não é considerada na legislação portuguesa, como um potencial recurso mas sim como água residual.

A Diretiva Quadro da Água (DQA) apresenta soluções técnicas e instrumentos que podem assegurar a continuidade de serviços de abastecimento e saneamento de água. Apesar de a DQA considerar a água como um bem público e não um recurso negociável, alguns países liberalizaram a gestão dos serviços de abastecimento de água e de saneamento através de parcerias público privadas ou até mesmo a privados, o que implicou o aparecimento de uma

entidade regularizadora forte. A DQA assenta nos princípios da precaução, ação preventiva, da correção, dos danos causados ao ambiente e do poluidor-pagador. Tem como objetivo, estabelecer um enquadramento para a proteção das águas de superfície interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas, de forma a promover um consumo de água sustentável baseado na proteção a longo prazo e contribuir para mitigar os efeitos de inundações e secas, entre outros.

No entanto, não atribui especial importância às águas pluviais, mencionando a precipitação apenas no anexo II como um fator facultativo na definição dos tipos de massa de água para a caracterização dos rios.

O PEAASAR I e II (Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais), foram elaborados como base estratégica para a melhoria da qualidade do ambiente em Portugal e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade de vida dos portugueses. Contemplam uma série de medidas para o uso eficiente de água, de forma a retirar das redes unitárias as águas pluviais:

- Consciencialização da sociedade de que os recursos hídricos são limitados sendo necessária a sua proteção e conservação;
- Otimização da gestão das disponibilidades e das reservas de água;
- Eficiência económica;
- Racionalidade dos recursos a nível das entidades gestoras;
- Implementação de um programa específico de otimização do uso da água cujo objetivo passa pela redução do consumo de água e produção de águas residuais;
- Sistema tarifário adequado de forma a penalizar os desperdícios e excessos;

Segundo estes Planos, os principais problemas relativos à drenagem de águas pluviais são:

- As aflúências destas nas redes separativas domésticas (sendo este problema de natureza económica e ambiental), que podem conduzir a descargas não submetidas a tratamento no meio recetor, devido à falta de capacidade da ETAR e podem também conduzir a perdas de eficiência das ETAR, pois, por vezes, estão envolvidos volumes muito elevados concentrados em curtos espaços de tempo;
- Efluentes domésticos e industriais nas redes separativas pluviais (problema de natureza ambiental).

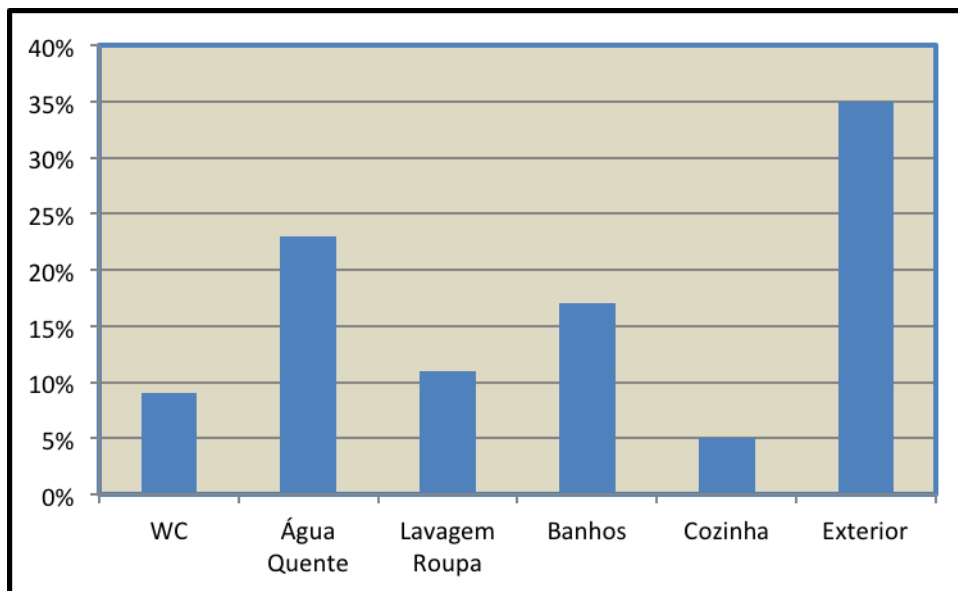
O PEAASAR recomenda: que se faça um esforço no sentido de separar águas pluviais de efluentes domésticos e industriais; que se proceda ao controlo das descargas de efluentes poluídos no meio recetor; que se promova a integração da gestão urbana da água nos instrumentos de ordenamento do território; que se faça um esforço no sentido de melhorar a qualidade das infraestruturas para minimizar a infiltração de águas pluviais em redes de águas residuais.

Em 2001 surge um outro instrumento legislativo setorial relevante nesta temática - o PNUEA (Plano Nacional para o Uso Eficiente de Água), preparado e aprovado em Conselho de Ministros com o propósito de avaliar a eficiência com que a água é utilizada em Portugal nos setores urbano, agrícola e industrial. O PNUEA visa a proposta de um conjunto de medidas que auxiliem uma melhor utilização do recurso e ainda que permitam reduzir a quantidade de água residual gerada bem como os consumos energéticos a essas associadas. As medidas que contemplam a utilização da água das chuvas são: a medida 8 (reutilização ou uso de água de qualidade inferior); a medida 38 (utilização da água da chuva em jardins e similares); a medida 45 (utilização de água da chuva em lagos e espelhos de água); e a medida 48 (utilização de água da chuva em campos desportivos, campos de golfe e outros espaços verdes de recreio) (Batista *et al.*, 2001).

Como se pode verificar, não existe ainda em Portugal legislação específica para a utilização de águas pluviais, sendo ainda hoje considerada como água residual.

### 2.3 Potencial de utilização de águas pluviais

A maior parte das habitações e instalações industriais não necessitam que toda a água consumida tenha as mesmas exigências de qualidade, especialmente nas descargas de água de sanitários e na rega. Como se pode verificar na Figura 2.5, muitas das atividades domésticas não necessitam de água potável.



**Figura 2.5** - Distribuição do consumo de água numa habitação  
(fonte: [www.arid.asn.au](http://www.arid.asn.au))

A mesma água que utilizamos nos banhos e na cozinha pode, potencialmente, servir para lavar carros, regar campos, lavar roupa e descargas de autoclismo. Cerca de 50% das atividades domésticas podem ser servidas por águas das chuvas em contraste com apenas 2% das atividades que realmente requerem uma melhor qualidade de água. De qualquer maneira a água das chuvas, quando tratada devidamente (de acordo com os padrões da WHO), também pode servir para fins potáveis. Com o aumento do interesse e o investimento adequado, o desenvolvimento de novas tecnologias torna-se inevitável, sendo já uma evidência em vários países.

#### 2.3.1 Exemplos de SAAP no mundo

- **Singapura**

A Marina Barrage (Figura 2.6), construída na boca do canal de Singapura, apresenta uma área de recolha de 10.000 hectares sendo a maior e mais urbanizada área de recolha de água em Singapura. Resulta da visão do Ministro Lee Kuan Yew, quando há já duas décadas encarou a ideia de construir uma barragem na boca do canal de forma a criar um reservatório de água doce.

Foram aplicados princípios ecológicos em todos os aspetos de conceção, construção e operação, de forma a utilizar a energia e a água eficientemente e minimizando desperdícios. Este reservatório de água consegue satisfazer 10% da procura de água em Singapura.

Este SAAP aproveita a água da chuva para a sua utilização na rega dos espaços verdes e limpeza dos pavimentos. Para melhorar a eficiência de utilização do recurso, apresenta um

sistema autónomo de irrigação nas coberturas, ligados a sensores de chuva, que desativam o sistema de rega quando chove.



**Figura 2.6** - Foto aérea da marina barrage em Singapura  
(fonte: <http://www.pub.gov.sg>)

- **Brasil**

O Iate Clube do Rio de Janeiro (Figura 2.7) utiliza nas lavagens de barcos pontos de água não potável com *pistolas* nas mangueiras. Assim, não só não utiliza água potável como também possui um aparelho que permite poupar água.

Nos pontões de abastecimento de combustível está colocado um módulo de água potável para abastecer a náutica. Este módulo é dotado de um contador, tal como numa bomba de gasolina, o cliente serve-se de água e quando terminar tem de pagar a mesma.



**Figura 2.7** - Foto Iate Clube do Rio de Janeiro

- **Austrália**

Gold Coast City Marina (GCCM)

Desenvolvida no ano 2000, detém uma área de 250 hectares e oferece serviços de estadia, construção e reparação de embarcações até 150 pés. Tem como filosofia a pesquisa continua

em novos métodos de controlo ambiental e tecnologias de reciclagem. Para a GCCM (Figura 2.8) a proteção e preservação do meio ambiente representam uma enorme relevância no crescimento da indústria marítima. Esta marina possui um SAAP que prevê a poupança de cerca de 180.000 Litros de água por ano, tendo sido inclusivamente galardoada por boas práticas ambientais em 2007.



**Figura 2.8** - Foto Gold Coast City Marina & Shipyard  
(fonte: <http://www.gccm.com.au/about-us/>)

- **Portugal**

A nova sede da construtora dinamarquesa Seth em Oeiras (Figura 2.9), perto de Lisboa, implementou um sistema inovador de responsabilidade ambiental. A água é recolhida através das coberturas e varandas e confinada num reservatório com capacidade de 30 m<sup>3</sup>. A partir deste reservatório, a água é utilizada nos sanitários, lavagem da garagem e rega dos espaços verdes (Seth, 2008).



**Figura 2.9** - Foto edifício da Seth em Portugal

## **2.4 Qualidade da água das chuvas**

No passado as águas pluviais eram consideradas limpas e sem contaminantes químicos e biológicos, podendo mesmo ser utilizadas para consumo sem qualquer tratamento prévio. Todavia e sobretudo devido à intensificação da revolução industrial este fato já não se verifica (Quadros, 2010).

Com o aumento da poluição, especialmente nas grandes cidades, a recolha de água da chuva pode conter uma variedade de impurezas químicas e orgânicas. Existe assim, um enorme potencial de contaminação, não só na fase de queda de água onde alguns poluentes são dissolvidos, mas também nas superfícies de recolha e nos locais de armazenamento (UNEP, 2002).

Em geral, hoje em dia é possível afirmar que a água das chuvas não apresenta os padrões de qualidade impostos pela WHO (The Shumacher Center for Technology & Development, 2008). O que não inviabiliza a sua utilização. O problema é não haver legislação específica que promova ou incentive a sua utilização para fins não potáveis. Obviamente que o tipo de tratamento a aplicar nas águas pluviais varia com a finalidade da sua utilização. Apesar do potencial de conservação e da melhoria de eficiência da utilização de recursos hídricos, existem ainda algumas incertezas sobre o impacto das AP nos seres humanos, sendo que os maiores riscos de contaminação com AP estão relacionados com fatores físico-químicos e microbiológicos.

#### **2.4.1 Contaminação físico-química**

As fontes de contaminação físico-química na RAP podem ser divididas em duas categorias (enHealth Council, 2004):

- Contaminações que têm origem longe do ponto de recolha, fora do controlo do operador como as emissões industriais, poluição agrícola e incêndios.
- Contaminações que ocorrem no próprio sistema e que podem ser controladas pelo operador, onde estão incluídas as características dos materiais de recolha e o material do reservatório.

Neste tipo de contaminação destacam-se as emissões industriais, a poluição agrícola, os materiais das coberturas dos edifícios e materiais dos reservatórios de armazenamento de água.

- **Emissões industriais**

Quanto maior a proximidade da zona de recolha de AP a zonas industriais maior será a probabilidade de contaminação. Nestas zonas costuma ser frequente a presença de poluentes como metais pesados, partículas, chumbo, compostos orgânicos voláteis, hidrocarbonetos aromáticos, conhecidos pelo potencial de contaminação humana sobretudo por causarem desordens no sistema imunológico humano e sendo que alguns são considerados cancerígenos.

- **Poluição agrícola**

A maior fonte de poluição na agricultura é a utilização de químicos como os fitofármacos que pode levar à contaminação da água das chuvas e das superfícies de recolha de água nessas zonas

- **Material das coberturas dos edifícios**

O tipo de materiais usados nas coberturas e a periodicidade de limpeza das mesmas irá afetar a qualidade das coberturas para os SAAP. As coberturas podem ser fabricadas em betão, fibrocimento, metal, telhas de argila, fibra de vidro, entre outras. (enHealth Council, 2004).

Praticamente todos os parâmetros de qualidade de água (pH, turbidez, dureza, carbono orgânico total, cor, concentração de metais pesados, etc..) variam significativamente em função do tipo de material da cobertura. Estudos de Chang *et al.*, (2004) e TWDB (2005), sugerem ainda que esta variação não se deve só a estes parâmetros mas também nas características da precipitação, qualidade do ar na região, padrões climáticos entre outros.

No que diz respeito ao pH, este parâmetro varia nas AP entre 4.5 e 6.5, mas tem tendência a aumentar ligeiramente assim que a chuva atinge as coberturas e ainda durante o armazenamento. Este fenómeno apresenta grande relevância, visto que a água ao se tornar mais alcalina favorece a precipitação de compostos com metais pesados (Zobrist *et al.*, 2000).

A qualidade da água deve ser monitorizada para metais pesados a fim de evitar contaminações para a saúde humana, especialmente se o SAAP tiver como finalidade o consumo ou a preparação de alimentos.

- **Materiais dos reservatórios**

O material, a localização e o desenho dos reservatórios influenciam a qualidade final da água armazenada. As técnicas de desenho permitem minimizar a re-suspensão dos sedimentos, utilizando mecanismos de absorção de ondas com capacidade para reduzir a turbulência da água.

É recomendado que os reservatórios sejam dimensionados para manter no mínimo três metros de profundidade de água e para retirar a água próxima das paredes através de um aparelho de sucção flutuante.

Todos estes materiais conferem alguma propriedade à água, desde sabor a metal, excesso de limo, entre outras. Em resumo apresentam características que permitem que a água obtenha uma qualidade suficiente para ser utilizada como água para consumo.

#### **2.4.2 Contaminação microbiológica**

É suposto que as águas pluviais contenham grande variedade de microrganismos de varias fontes, apesar de a maioria serem considerados seguros e não causadores de doenças. Todavia, a sua presença pode indicar que organismos patogénicos possam estar presentes no sistema de armazenamento de águas pluviais. Desta forma, a segurança e qualidade da água será garantida pela exclusão destes organismos (enHealth Council, 2004).

Os mais comuns indicadores de contaminação fecal, usados para avaliar a qualidade microbiológica, são a *Escherichia coli* (E.coli) e os *coliformes fecais*. Todavia, alguns organismos patogénicos como a *Salmonella spp*, *Legionella spp* e *Cryptosporidium* estão frequentemente presentes em águas pluviais. Estes organismos estão associados a problemas de saúde humana nos consumidores e, como tal, não são permitidos em água para consumo (Lye, 2002).

A contaminação microbiológica das águas pluviais recolhidas depende de fatores como a deposição de material fecal por parte de aves e insetos, carcaças de animais, sedimentos e folhas, tipo de material de cobertura, periodicidade entre eventos de precipitação e as condições meteorológicas.

Apesar da maioria dos reservatórios de armazenamento de águas pluviais serem acima do solo, os reservatórios enterrados não deixarão de existir, o que requer algumas considerações relativas a escoamento e aos microrganismos do solo, pois não são totalmente selados. Os reservatórios de águas pluviais servem na perfeição os requisitos de respiração de mosquitos. Para evitar e minimizar estas situações, é recomendado que todos os reservatórios tenham aparelhos de prevenção de proliferação de mosquitos (enHealth Council, 2004).

Quanto melhor for a qualidade da água que entra no reservatório, menor será a sua necessidade de tratamento e mais longa será a garantia da sua qualidade dentro do mesmo.

De acordo com alguns estudos (Lye, 2002; enHealth Council, 2004) a qualidade microbiológica da água pluvial é por vezes duvidosa e nem sempre apresenta os padrões de qualidade para



consumo, sendo provável que o consumo de água pluvial não tratada possa causar problemas de saúde. De qualquer modo, será necessário recorrer a mais estudos para avaliar o risco microbiológico das águas pluviais nos seres humanos.

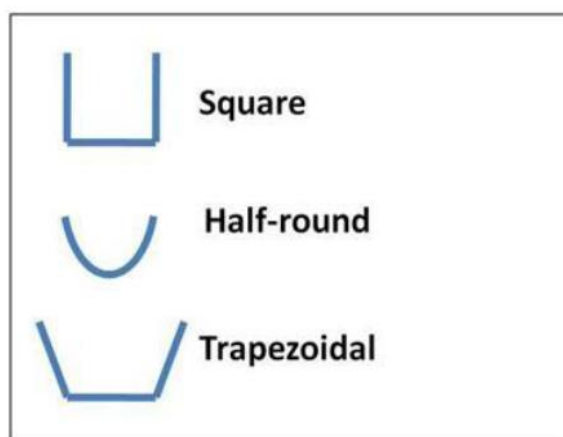
## **2.5 Componentes de um SAAP**

### **2.5.1 Superfície de recolha**

São normalmente as coberturas dos edifícios, bem como outras superfícies impermeáveis, pois já estão construídos e podem recolher grandes volumes de água pluvial. A qualidade e quantidade de água recolhida variam de acordo com a intensidade de precipitação, tipo de cobertura, área de cobertura e o ambiente envolvente (TWBD, 2005).

### **2.5.2 Sistema de transporte de água**

Consiste normalmente em caleiras (figuras 2.10 e 2.11), valetas e condutas que conduzem a água das coberturas para o sistema de armazenamento. As caleiras são colocadas na extremidade das coberturas conduzindo a água para as condutas e valetas, com uma inclinação de forma a evitar a acumulação de água, evitando o crescimento de algas e a proliferação de mosquitos. O tamanho das caleiras varia em função da área da cobertura. Para melhorar a capacidade de recolha e transporte, é sugerido que as caleiras apresentem forma trapezoidal, apesar de existirem também de secção quadrada e semicircular, como mostra a Figura 2.10. Os sistemas de caleiras devem ser inspecionados e limpos regularmente de forma a minimizar a contaminação da água recolhida.



**Figura 2.10** – Formas comuns de caleiras  
(fonte: Virginia Rainwater Harvesting Manual, 2009)





**Figura 2.11** – Foto de Caleira  
(fonte: <http://www.lusoestore.pt>)

### 2.5.3 Filtro de pré armazenamento

- **Aparelho para desviar folhas** (Figura 2.12) para prevenir a entrada de folhas no reservatório.



**Figura 2.12**– Filtro de folhas  
(fonte: 3P Technik)

A empresa alemã *3P Technik* está na linha da frente no que diz respeito ao fabrico de filtros e na inovação do desenvolvimento dos SAAP. Apesar das várias alternativas no mercado o filtro VF1 (Figura 2.13) destacou se por ter sido o mais comercializado não só na Alemanha mas também noutros países (Dierkes, 2009).



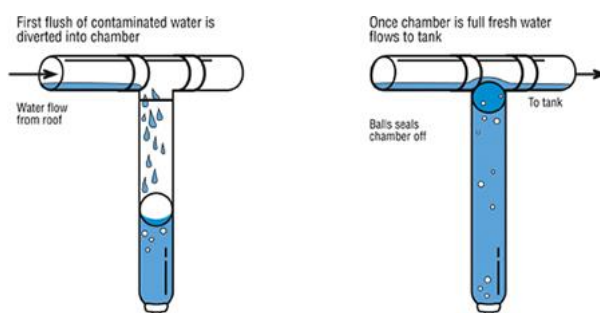
**Figura 2.13 – Filtro VF1**  
(Fonte: 3P Technik)

A água que entra (1) no filtro, é distribuída uniformemente pela cascata. Os resíduos de maiores dimensões, como folhas, são retirados da água e despejados logo na primeira filtragem (2). A água já mais limpa é conduzida para um filtro secundário com poros de 0,65 mm de diâmetro (3) e posteriormente conduzida à última componente do sistema - um aparelho *first flush* ou o reservatório de armazenamento (4), enquanto que, a sujidade segue para a conduta de água residual (5).

Este filtro tem a vantagem de requerer pouca manutenção e só necessita de limpeza uma ou duas vezes por ano. Estes filtros servem áreas de coberturas de cerca de 350 m<sup>2</sup> (3P Technik).

#### 2.5.4 Dispositivos de controlo do escoamento superficial inicial (*First flush*)

Servem para prevenir a entrada no reservatório de contaminantes presentes nas superfícies de recolha. As coberturas recolhem e acumulam sujidade, pó e excrementos de aves, especialmente durante a época seca. Quando chove a água vai recolhendo todos os sedimentos presentes na cobertura e encaminhando para o SAAP. É provável que o escoamento superficial inicial da chuva contenha vários contaminantes físico-químicos e microbiológicos. O “*first flush*” (Figura 2.14) é uma medida de precaução que previne a água contaminada de entrar no reservatório de armazenamento, melhorando significativamente a qualidade da água recolhida (TWDB, 2005).



**Figura 2.14 – Aparelho First flush**  
(fonte: Rain Harvesting)

### 2.5.5 Reservatório de armazenamento

Considerado o maior investimento num SAAP, o reservatório deve ser bem pensado e desenhado, de forma a garantir uma capacidade de armazenamento ideal de acordo com a localização, e deverá ser economicamente viável. Existem alguns aspetos chave que devem ser tidos em conta no desenho do reservatório, tais como:

1. Devem ser opacos de forma a prevenir o crescimento de algas;
2. Devem estar cobertos para prevenir contaminação e impedir a proliferação de mosquitos;
3. Devem incluir um sistema de extração adequado para descargas de excesso de água (*overflow*), e para redução de turbulência na entrada do reservatório.
4. Devem ter fácil acesso para manutenção e limpeza.

O dimensionamento do reservatório é determinado segundo algumas variáveis como:

1. Área da superfície de recolha;
2. Dados de precipitação e padrões meteorológicos;
3. Volume de água necessário (procura de água);
4. Máxima quantidade de água que se consegue recolher (oferta de água);
5. Disponibilidade de outras origens de água;
6. Disponibilidade de espaço no local;
7. Orçamento.

### 2.5.6 Localização do reservatório

A localização do reservatório depende da sua dimensão, do espaço disponível, do clima, das condições do solo e de questões estéticas. Podem ser instalados abaixo ou acima do solo, de preferência perto dos pontos de recolha e distribuição de água, de modo a minimizar os comprimentos das tubagens, bem como as necessidades de bombagem. Os reservatórios abaixo do solo não são intrusivos, estão protegidos da luz solar e a temperatura da água é menor; porém apresentam o inconveniente dos custos de instalação e construção serem mais elevados, especialmente em tipos de solos duros e rochosos e se o nível freático for alto. É recomendado que os reservatórios sejam colocados a mais de 15 m de uma possível fonte poluidora (TWDB, 2005).

### 2.5.7 Material do reservatório

Em metal são mais leves, fáceis de mudar de localização e apresentam capacidades de 5 m<sup>3</sup> até 9 m<sup>3</sup> (TWDB, 2005). Os reservatórios em metal não são resistentes à corrosão e, nalguns casos, são suscetíveis à lixiviação de metais que podem contaminar a água, tornando-a imprópria para consumo. Devem ser instalados acima do solo, sendo sempre limpos antes de serem utilizados, e devem estar cobertos de forma a evitar a luz solar.

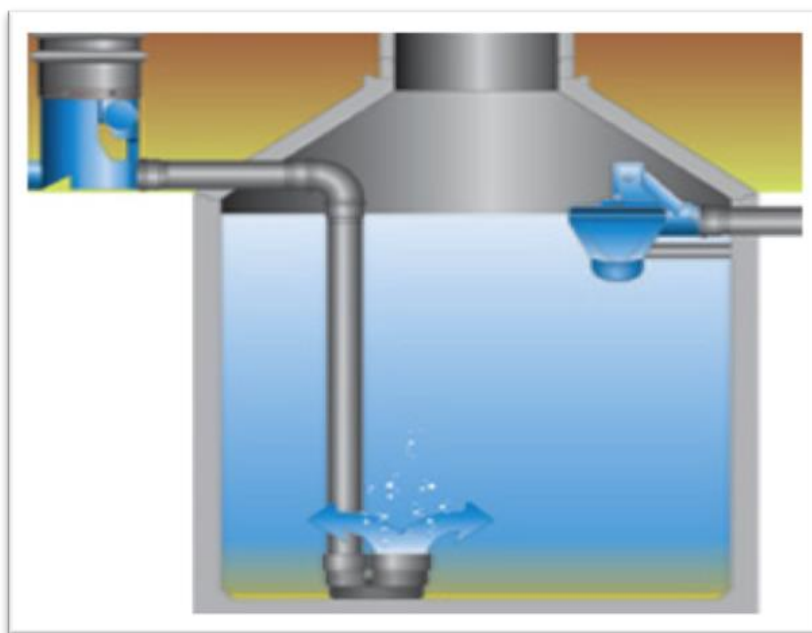
Em betão são extremamente dispendiosos e de difícil manutenção, mas podem ser construídos no local ou pré-fabricados, e podem ser instalados tanto acima como abaixo do solo. Tem uma estrutura forte e uma longa durabilidade para além da capacidade de manter a água a temperaturas ideais em climas quentes. A grande vantagem relativamente a outros reservatórios é o fato de poderem apresentar grandes dimensões e de neutralizarem a acidez das águas pluviais (TWDB, 2005).

A variedade, tamanho e formas em polietileno têm vindo a aumentar e, comparativamente, apresentam preços bastante baixos. São leves e fáceis de instalar, podendo ser recolocados caso necessário. São normalmente colocados acima do solo, podendo também estar abaixo do solo, tendo estes que ser reforçados para evitar problemas resultantes da expansão ou contração do solo (TWDB, 2005).

### 2.5.8 Instalação do reservatório

Os reservatórios devem ser instalados adequadamente, de modo a prevenir estragos e a minimizar os riscos de contaminação. Assim, os reservatórios abaixo do solo devem estar selados sobretudo nos pontos de acesso, de modo a evitar infiltrações, e os reservatórios acima do solo deverão ter uma base sólida de forma a suportar todo o peso. Todos os reservatórios deverão estar equipados com acessórios que permitiram melhorar a sua performance em termos de qualidade, tais como: tubagem de entrada de água sem turbulência, dispositivo para eliminar excessos (*overflow*), rede de abastecimento de água alternativa.

A tubagem de entrada de água sem turbulência, como ilustra a Figura 2.15, é um mecanismo muito importante na qualidade do armazenamento de água. Este mecanismo permite a entrada de água sem causar distúrbios nos sedimentos que estão depositados no fundo do reservatório. Este mecanismo permite ainda a entrada de oxigénio na camada mas funda do reservatório evitando condições anaeróbias.



**Figura 2.15** – Tubagem com entrada de água sem turbulência  
(fonte: [http://www.waterwhileaway.co.uk/rain\\_harvesting](http://www.waterwhileaway.co.uk/rain_harvesting))

A camada de sedimento no fundo do reservatório é normalmente composta por um biofilme. Coombes *et al.* (2006), propõe que a formação deste biofilme contribui para a melhoria da qualidade da água armazenada pois remove bactérias e metais pesados do interior do reservatório. De forma a proteger o biofilme, a lavagem do reservatório deve ser evitada desde que todos os restantes aparelhos do SAAP estejam a funcionar adequadamente, pois qualquer distúrbio será prejudicial ao referido biofilme.

### 2.5.9 Descarregador de cheias (Overflow)

Todos os reservatórios de armazenamento de água devem estar equipados com um dispositivo de controlo do *overflow* (Figura 2.16). Mesmo com estes aparelhos é natural que pequenas partículas entrem no reservatório e que permaneçam à superfície, uma vez que o seu peso específico é inferior ao da água. Quando os níveis de água aumentarem as partículas serão despejadas por este aparelho para o exterior do reservatório.



**Figura 2.16** – Dispositivo de *overflow*  
(Fonte: Rainwater Harvest Systems)

#### **2.5.10 Rede de abastecimento alternativa**

Um SAAP deverá estar sempre conectado a uma rede de abastecimento de água alternativa, como medida preventiva, pois a precipitação é um evento imprevisível e há sempre a possibilidade de carência de AP. Assim, deverá sempre que possível abastecer o reservatório de armazenamento com água da rede, quando for necessário.

Quando o reservatório de armazenamento atinge níveis muito baixos, um interruptor flutuante fechará a bomba do SAAP ativando a válvula que permite o abastecimento através de água da rede.

É importante assegurar que o sistema de tubagens possa ser diferenciado através de diferentes cores, sendo que tubagens de água não potável são normalmente identificadas com a cor violeta. Em Portugal não existem distinções para AP nas especificações técnicas. Desta forma cabe ao projetista identificar de forma adequada o sistema de tubagens dos SAAP.

#### **2.5.11 Sistemas de bombagem**

A energia disponível no reservatório e o percurso de distribuição da água desde o reservatório de armazenamento até ao destino final, vai determinar, ou não, a necessidade de se recorrer a sistemas de bombagem. Existem dois tipos de bombas que podem ser aplicadas de acordo com cada projeto: bombas submersíveis e bombas *Booster*. Uma bomba se for bem instalada e houver cuidados com a sua exploração e manutenção tem uma duração bastante longa e livre de avarias.

#### **2.5.12 Tratamento de água (pós armazenamento)**

A qualidade da água depende especialmente do desenho adequado e de práticas de manutenção dos SAAP. Assim, as estratégias variam desde as mais elementares como limpeza das superfícies de captação e dos reservatórios de armazenamento, até às mais elaboradas como métodos e tratamento de desinfecção com cloro e luz ultra violeta (Quadros, 2010).

Caso a água seja destinada a consumo humano, serão necessários métodos de tratamento de forma a assegurar que os padrões de qualidade de água para este fim são cumpridos. Porém, se a água for destinada a fins não potáveis, os padrões de qualidade serão inferiores e, deste modo, as recomendações de tratamento menos exigentes. No entanto, estarão sempre presentes sólidos suspensos e microrganismos na AP recolhida e será sempre necessário alguma espécie de tratamento sendo o grau de exigência deste variável consoante o uso. A Tabela 1 mostra diretrizes de qualidade mínima da água e sugere ainda métodos de tratamento para AP recolhida.

**Tabela 2.1** – Diretrizes de qualidade mínima de água e opções de tratamento para águas pluviais(Fonte: Kloss, 2008)

Tipo de Utilização da água	Parametros Mínimos de Qualidade da água	Sugestão de Opções de Tratamento
Dentro de casa fins potáveis	Coliformes totais - 0	1- Pré-filtração - dispositivo <i>first flush</i> . 2- Filtração com filtro de sedimento micron seguido de filtro de carbono ativado 3- Desinfecção com cloro residual de 0.2 ppm ou desinfecção UV
	Coliformes fecais - 0	
	Protozoários - 0	
	Vírus - 0	
	Turbidez < 1 NTU	
Dento de casa fins não potáveis	Coliformes totais < 500 cfu por 100 ml	1- pré-filtração - dispositivo first flush. 2- Filtração com filtro de sedimento micron. 3- Desinfecção com cloro ou desinfecção UV
	Coliformes fecais < 100 cfu por 100 ml	
Fora de Casa	N/A	Pré-filtração - dispositivo <i>first flush</i>

### Filtragem

- **O Filtro de carbono ativado** é extremamente eficaz na remoção de compostos orgânicos como pesticidas e alguns hidrocarbonetos. Desta forma, esta técnica é altamente recomendada em tratamento para fins potáveis, melhorando sobretudo parâmetros organoléticos como o sabor e o odor.
- **O Filtro de sedimento** remove partículas finas e contaminantes que ainda não assentaram no fundo. Esta medida preventiva permite aumentar a eficácia de desinfecção, caso exista.

### Desinfecção

- **Cloro** - método simples e económico, sendo o mais comum em processos de desinfecção de águas públicas. É recomendado como medida de segurança que o cloro seja diluído num recipiente já com água antes de colocado no reservatório de armazenamento. Sugere-se a utilização da água entre uma e vinte e quatro horas após a sua aplicação (enHealth Council, 2004). A enHealth Council (2004) refere que para atingir uma desinfecção eficaz é necessário adicionar cloro em quantidades suficientes para fornecer cloro residual em quantidades mínimas de 0.5 mg/L, após 30 minutos de contato.
- **Radiação ultra violeta** – a radiação UV sempre foi muito utilizada em processos de desinfecção de água residual nas estações de tratamento, pois é bastante eficaz na esterilização e exterminação de bactérias e vírus. Tem a vantagem de não introduzir químicos na água e requer pouca manutenção visto que as lâmpadas UV tem a duração de 9 a 12 meses (enHealth Council, 2004).
- **Ozono** é um poderoso agente oxidante que reduz o carbono orgânico total e a presença de odores na água. Para fins de desinfecção o ozono é menos eficaz na destruição de vírus mas altamente eficaz na destruição de bactérias e protozoários. Ao contrário do cloro, o ozono não deixa vestígios na água tratada (TWDB, 2005).

## Tratamento pH

O pH das AP tem a tendência para ser ligeiramente ácido e deve ser sempre testado antes de a AP tratada ser utilizada. O pH da água deverá estar acima de 6.5 e, em caso contrário, deverão ser contempladas medidas de tratamento. O calcário é frequentemente utilizado nos reservatórios de armazenamento como um agente neutralizador.

### 2.6 Análise custo-benefício de projetos de investimento

A Análise Custo Benefício (ACB) é uma forma prática de determinar se os projetos são desejáveis do ponto de vista económico, dando resposta a quais as soluções que apresentam maiores garantias de melhoria e com menores custos associados (Prest & Turvey, 1965). Permite, ainda avaliar a rentabilidade financeira e/ou económica, como também determinar a contribuição de fundos e verificar a sustentabilidade financeira do projeto.

Assim, a ACB pretende dar respostas a duas questões:

- Vale a pena financiar o projeto? Se o Valor Atual Líquido (VAL) for positivo, então a região ganha com o projeto, pois os benefícios excedem os custos e, então vale a pena financiar o projeto.
- O projeto precisa de ser co-financiado? Se o valor atual líquido do investimento sem a contribuição de fundos for inferior a zero:  $VAL < 0$ , então o projeto necessita ser co-financiado.

É necessário identificar e monitorizar todos os impactos possíveis de um projeto, de modo a determinar os custos e benefícios, em termos monetários. A ACB de um projeto que pretenda avaliar a sua viabilidade do ponto de vista económico e a sua contribuição para os objetivos locais, regionais ou nacionais, deve ser efetuada de acordo com o método incremental, no qual o projeto é avaliado com base nas diferenças nos custos e benefícios entre um cenário com projeto e um cenário sem o projeto. Todavia, a ACB apresenta a desvantagem de ignorar impactos não monetários e ainda a dificuldade de definir com precisão os benefícios e os custos (LAYARD & GLAISTER, 1994).

Segundo o Manual de análise dos custos e dos benefícios de projetos de investimento de 2008 da União Europeia (CE, 2008), o objetivo da análise financeira é utilizar as previsões do *cash flow* (fluxo de tesouraria) do projeto para calcular as taxas de rentabilidade apropriadas, em especial a taxa interna de rentabilidade (TIR) e o valor atual líquido (VAL). No *discounted cash flow* (DFC) são considerados apenas os fluxos de tesouraria reais – montante real em dinheiro pago ou recebido pelo projeto. Estes fluxos, devem ser considerados no ano que ocorrem e durante um dado período de referência. Quando o período de vida útil do projeto excede o período de referência, deve ser igualmente tido em conta um valor residual. Este deve ser calculado como o valor atual dos fluxos de tesouraria líquidos esperados durante os anos de vida económica que excedem o período de referência. Ao fazer a agregação os fluxos de tesouraria que ocorrem em anos diferentes, tem de ser considerado o valor do dinheiro a cada momento. Assim, os fluxos de tesouraria futuros são descontados para o valor atual utilizando um fator de desconto que diminui com o tempo e cuja ordem de grandeza é determinada pela escolha da taxa de desconto a utilizar na análise DFC.

No que diz respeito à rentabilidade esperada, esta refere-se aos montantes de receitas recebidos em relação aos montantes investidos. A forma mais simples é medir a taxa interna de rentabilidade do investimento (TIR), isto é, a taxa de desconto que faz com a que a soma dos fluxos atualizados dos custos e receitas do projeto dê zero. A TIR também avalia os riscos do projeto, sendo que quanto mais elevada for, menor será o risco (GITMAN, 2002).

Estes indicadores de desempenho devem apresentar o seguinte comportamento de forma a, que um projeto seja atrativo a nível económico:

- $VAL > 0$  (Valor Atual Líquido ser positivo);
- $TIR > \text{Taxa de Desconto}$  (Taxa Interna de Rentabilidade ser maior que a Taxa de Desconto);

Segundo o manual de ACB de projetos financeiros de 2008 da União Europeia, cada projeto que apresente uma TIR inferior a 5% ou um VAL negativo após atualização e uma taxa de atualização de 5% deve ser cuidadosamente avaliado, ou mesmo até rejeitado. Em casos excecionais, um VAL negativo pode ser aceitável se houver benefícios não monetários que contribuam de forma marginal para os objetivos de política da região. O VAL é mais fiável que a TIR e deve ser tido como o principal indicador de referência para a avaliação de projetos.

Concluindo, a ACB deve demonstrar que o projeto é desejável do ponto de vista económico ( $VAL > 0$ ), sendo também necessária a avaliação da necessidade de co-financiamento para ser financeiramente viável ( $VAL < 0$ ).



### **3 Metodologia para Implementação de SAAP em marinas**

Esta metodologia foi desenvolvida para contribuir para a utilização sustentável de água em marinas, através da implementação de sistemas de recolha de águas pluviais e de boas práticas de utilização do recurso.

#### **3.1 Dados de precipitação**

Devem ser recolhidos a partir da estação meteorológica mais próxima do local em causa e com a maior extensão de dados possível, de forma a refletir as variações pluviométricas do local em estudo. Toda a informação das estações meteorológicas em Portugal, pode ser recolhida no sítio do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – SNIRH - da Agência Portuguesa do Ambiente - APA. Apesar das séries diárias e semanais de dados de precipitação fornecerem um maior grau de confiança, estas requerem uma vasta quantidade de informação, que não se justifica neste caso. Como tal, devem ser utilizados dados de precipitação mensal, pois são bastante significativos e capazes de produzir um grau de confiança desejado ao estudo a efetuar. Estes dados serão utilizados para calcular as afluências, que através do balanço com o consumo irão determinar o volume de armazenamento necessário para o reservatório do SAAP.

#### **3.2 Determinação dos consumos de água**

Deverá ser feito em primeiro lugar o levantamento de todas utilizações de água numa marina (nomeadamente na náutica, na rega, nos WC, em parque de estacionamento, entre outros) a fim de determinar os respetivos consumos. Estes dados de consumo serão utilizados na determinação do volume necessário do reservatório do SAAP. A quantidade de água necessária ao longo do ano não é constante (com maiores consumos nos meses de verão), sendo necessário assegurar uma distribuição mensal de água tanto para a rega como para a náutica. A relação entre consumo de água de cada setor de uma marina com a média das afluências ditará a que usos se pode aplicar um SAAP, ou seja, se só pode ser aplicado a um setor ou a vários setores. Deve ser dado maior relevo aos consumos nos sistemas de rega e da náutica em marinas, pois são utilizações que requerem uma qualidade de água inferior e as que mais se adequam às características dos SAAP.

#### **3.3 Determinação das áreas verdes**

A identificação dos espaços verdes pode ser efetuada através da medição direta dos mesmos, a partir das plantas já existentes no *software* AutoCAD. A identificação das áreas verdes associada às especificações dos aparelhos de rega permitira determinar com maior precisão os consumos de água na rega nos casos em que não haja contadores de água para este efeito.

#### **3.4 Determinação das áreas de cobertura**

A identificação das áreas de cobertura pode ser efetuada através da ferramenta de medição do *software* AutoCAD, utilizando as plantas da marina. A área das coberturas dos edifícios utilizados para captação de água, servirá para o cálculo das afluências mensais em m<sup>3</sup> na determinação do volume ideal para o reservatório.

#### **3.5 Determinação da capacidade de armazenamento do reservatório**

O volume ideal do reservatório pode ser determinado através do Método Tabelar. “Este método consiste na determinação do armazenamento necessário no início de cada intervalo de tempo considerado para satisfazer os consumos no mesmo intervalo de tempo e nos seguintes. O cálculo começa no final do período total em análise e prossegue retroativamente. O maior valor de armazenamento necessário determinado corresponde à capacidade útil necessária para” o reservatório. (A. Lencastre, 1992).

Naturalmente, o máximo consumo que pode satisfeito só poderá ser, no limite, o valor da média das afluências. Por outro lado, a garantia de satisfação do consumo considerado, com a capacidade útil do reservatório determinada no processo descrito, estará dependente da

probabilidade de repetição no futuro das condições hidrológicas caracterizadas pela série de aflúências utilizada no cálculo. Essa probabilidade será tanto maior quanto mais extensa for a referida série (A. Lencastre, 1992). Este método tem a vantagem de permitir considerar consumos diferentes em cada intervalo de tempo.

Às aflúências (valor de precipitação) é deduzido o fator de aflúência. No caso em estudo considerou-se um fator de aflúência de 30%. Posteriormente, é deduzido o valor do consumo mensal, obtendo-se assim o volume de armazenamento necessário para satisfazer esse consumo. O maior valor positivo de armazenamento necessário corresponde ao volume a considerar para o reservatório de armazenamento (Pereira et al., 2010).

Para dimensionar o reservatório de armazenamento de águas pluviais pelo método tabelar, foi utilizada uma folha de cálculo em Excel, na qual se consideraram os elementos apresentados na Tabela 3.1.

**Tabela 3.1** - Dados necessários para o dimensionamento do reservatório de armazenamento pelo método tabelar

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Afluências (mm)	Afluências (m)	Afluências (m <sup>3</sup> )	Consumo (m <sup>3</sup> )	Diferença (m <sup>3</sup> )	Volume de armazenamento
1979-2001	Outubro	97,1	68,0	0,0680	1192,4	760	432,4	0
	Novembro	120,9	84,6	0,0846	1484,7	417	1067,7	0
	Dezembro	115,1	80,6	0,0806	1413,5	239	1174,5	0
	Janeiro	99,6	69,7	0,0697	1223,1	415	808,1	0
	Fevereiro	75,9	53,1	0,0531	932,1	278	654,1	617
	Março	57,1	40,0	0,0400	701,2	521	180,2	1271
	Abril	72,9	51,0	0,0510	895,2	390	505,2	1451
	Mai	61,6	43,1	0,0431	756,5	528	228,5	1957
	Junho	14,2	9,9	0,0099	174,4	755	-580,6	2185
	Julho	4,9	3,4	0,0034	60,2	743	-682,8	1604
	Agosto	15,5	10,9	0,0109	190,3	862	-671,7	922
	Setembro	36,4	25,5	0,0255	447,0	697	-250,0	250

- Coluna 1- Ano
- Coluna 2- Mês
- Coluna 3- Dados de precipitação mensal
- Coluna 4- Afluências (precipitação \* fator de aflúência à rede) (mm)
- Coluna 5- Afluências (m)
- Coluna 6- Afluências (escoamento \* superfície de recolha) (m<sup>3</sup>)
- Coluna 7- Consumo (rega + náutica) (m<sup>3</sup>)
- Coluna 8- Diferença (balanço entre as afluências e o consumo)
- Coluna 9- Volume de armazenamento necessário

### 3.6 Análise Custo Benefício

Após determinar o volume necessário do reservatório, devem ser analisadas as faturas inerentes ao fornecimento de água, de forma a determinar o preço que está a ser cobrado. Desta forma, ao cruzar o preço da água com o volume de água poupado, será possível quantificar a poupança por ano, em termos monetários. Nesta secção, deverá ser também analisada, a evolução do volume do reservatório de acordo com a percentagem do consumo de água a suprir, de forma a determinar qual apresenta a melhor relação. Deverão ser solicitados orçamentos para a construção de reservatórios nos diferentes tipos de material, a fim de comparar qual o que se ajusta melhor ao caso de estudo. Também, devem ser criados

cenários com e sem projeto, elaborando uma análise custo-benefício para cada um deles. Desta forma e analisando todos os cenários, será possível determinar qual a solução mais adequada para a Marina.

Para uma correta elaboração do mapa de fluxos de tesouraria é necessário ter em atenção os seguintes elementos (Manual de ACB para financiamento de projetos da União Europeia, 2008):

- Definição do horizonte temporal;
- Determinação dos custos totais;
- Determinação das receitas geradas pelo projeto;
- Cálculo do valor residual do investimento;
- Determinação da taxa de atualização apropriada;
- Determinação dos principais indicadores de desempenho;

**Definição do horizonte temporal** – corresponde ao número máximo de anos sobre os quais são fornecidas previsões. As previsões relativas à evolução do projeto devem ser formuladas para um período correspondente à sua duração de vida económica, suficientemente longo para cobrir o eventual impacto a médio e longo prazo. Neste tipo de projeto recomenda-se que o horizonte seja de 20 a 30 anos.

**Determinação dos custos totais** – correspondem ao somatório de todos os custos do projeto, nomeadamente os custos de investimento, de manutenção do terreno e de licenças, entre outros. Aqui só devem ser tidos em conta os custos que correspondam a uma despesa monetária efetiva. Todos os custos devem ser incluídos no período em que ocorrem.

**Determinação das receitas geradas pelo projeto** – alguns projetos podem gerar receitas através da venda de bens e serviços. Estas receitas serão determinadas efetuando previsões relativamente aos serviços fornecidos e aos seus preços..Em alguns projetos as receitas podem ser consideradas como custos evitados.

**Cálculo do valor residual do investimento** – figura entre os elementos das receitas no último ano considerado e entra sempre no cálculo da TIR. O valor atualizado de cada receita líquida futura após a perspetiva considerada deve ser incluído no valor residual. O valor residual é muitas vezes considerado como o valor de liquidação.

**Determinação da taxa de atualização apropriada**– para atualizar os fluxos financeiros (VAL) é necessário definir uma taxa de atualização apropriada. Corresponde à taxa à qual são atualizados os valores futuros. É geralmente considerada como equivalente ao custo de oportunidade do capital. Taxa real se a análise for efetuada a preços constantes e nominal, considerando a inflação, se a análise for efetuada a preços correntes. Por exemplo, 1 euro investido a uma taxa de atualização anual de 5% dará  $1+5\% = 1,05$  ao fim de um ano,  $(1,05) \times (1,05) = 1,1025$  ao fim de dois anos. O valor económico atualizado de um euro que será ganho ou gasto em dois anos será  $1/1,1025 = 0,907$ , ou seja, é a operação inversa da anterior.

**Determinação dos principais indicadores de desempenho** - os indicadores utilizados em análise financeira são: Taxa Interna de Rentabilidade; Valor Atual Líquido do projeto e o Rácio Benefício-Custo. Estes indicadores devem ser calculados tanto para o investimento como para o capital investido. Mostram também, a capacidade das receitas líquidas remunerarem os custos de investimento, independente da maneira como os projetos são financiados.

O Valor Atual Líquido é calculado através da fórmula:

$$VAL(S) = S_0/(1+i)^0 + S_1/(1+i)^1 + S_n/(1+i)^n$$

Onde  $S_n$  é o saldo atualizado do *cashflow* do ano  $n$ ,  $i$  é a taxa de desconto escolhida. Quando o valor do investimento é inferior ao valor atual dos *cash flows*, o VAL é positivo.

A Taxa Interna de Rentabilidade é definida como a taxa de juro que anula o valor atual líquido do investimento, pode ser calculada através:

$$VAL(TIR) = S_0/(1+i)^0 + S_1/(1+i)^1 + S_n/(1+i)^n = 0$$

O rácio Benefício-Custo (B/C) deverá ser calculado da seguinte forma:

$$B/C = VA(B)/VA(C)$$

Onde B corresponde aos benefícios; C aos custos; VA = valor atual.

Se  $B/C > 1$ , o projeto é desejável, porque os benefícios, medidos pelo valor atual de todos os benefícios, são mais elevados do que os custos, que são medidos pelo valor atual de todos os custos. Trata-se de um simples dado quantificado, tal como a TIR, e é independente do montante do investimento. Além disso, por vezes é mais fácil de utilizar, porque não dá lugar à criação de uma situação ambígua. Por este motivo, num certo número de casos, a relação B/C é muito interessante para classificar os projetos.

## 4 Caso de Estudo – Marina de Cascais

### 4.1 Apresentação da Marina de Cascais

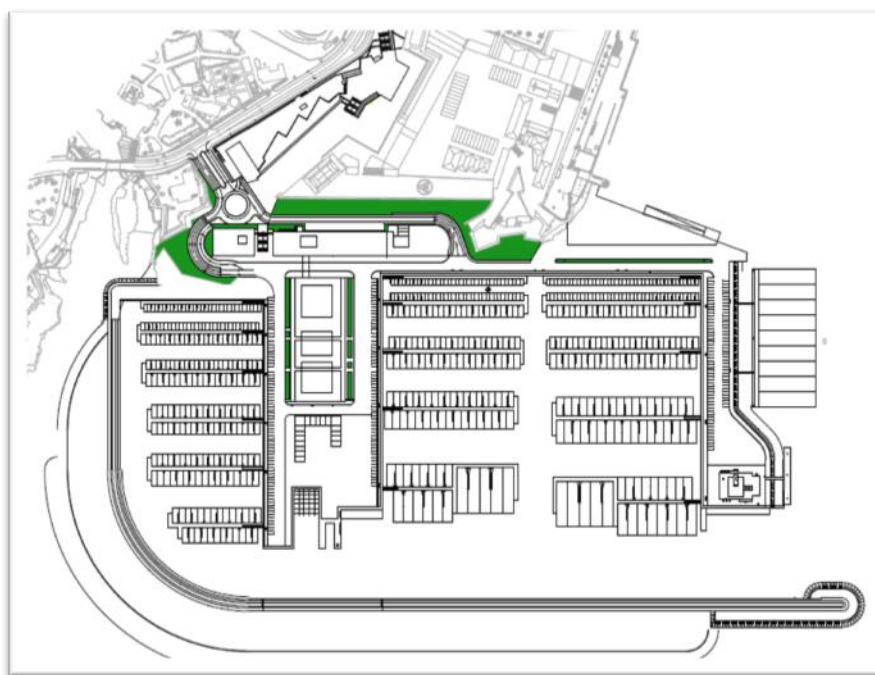
Cascais, possui um enorme potencial turístico, não só pela proximidade à capital, Lisboa, mas sobretudo pela sua localização entre a serra de Sintra e o oceano Atlântico. Ainda lhe é atribuída o estatuto de vila, e não cidade, apenas por opção política, suportada em razões turísticas, pois se fosse contemplada a sua população (mais de 200.000 habitantes) já teria o estatuto de Cidade.

A MC foi construída em 1999 e está inserida no concelho de Cascais, junto ao forte da Cidadela. Esta marina tem capacidade para albergar cerca de 650 embarcações desde as mais pequenas de 6 metros até às maiores com cerca de 45 metros de comprimento.

Esta marina já foi palco de inúmeros eventos desportivos náuticos a nível mundial, tais como a América's Cup World Series em 2011, o Campeonato do Mundo da ISAF 2007, inúmeros Campeonatos do Mundo e da Europa de diversas classes de vela.

### 4.2 Caracterização do Sistema de Rega da Marina de Cascais

A Figura 4.1 mostra os espaços verdes da MC. Através do *software* AutoCAD foi possível determinar a área desses espaços verdes, sendo a sua superfície total de 4627,55m<sup>2</sup>.



**Figura 4.1** - Planta das áreas verdes da MC

Apesar de não haver dados dos contadores da marina para a rega, pois estes apenas foram instalados recentemente, foi possível determinar os consumos anuais de forma empírica através de um inquérito, onde foram identificados todos os aparelhos de rega nos vários espaços verdes da marina (como mostra a Tabela 4.1). Uma vez identificados os aparelhos, e determinados os consumos de água, bem como o tempo de utilização semanal de cada um, foi possível determinar os consumos globais de água utilizados na rega da Marina. Para isto, foi necessário a colaboração da equipa de jardinagem “Happyflower”, responsável pela manutenção dos espaços verdes da marina.

Os fluxos de água de cada aparelho foram retirados dos catálogos da marca “Rain Bird” e aferidos com auxílio do responsável da instalação dos aparelhos na marina. Assim, foi possível determinar de forma relativamente fiável os consumos de cada série de aparelhos, bem como, o consumo total de água na rega dos espaços verdes da marina.

**Tabela 4.1** - Equipamentos de rega na marina de Cascais

Equipamento	Marca	Série	Nº	Frequencia de rega (min/semana)	Fluxo de água (m3/min)	Total de água consumida (m3/semana)
Regadores	Rainbird	Aspersor 3500	46	140	0,005	32,2
			4	140	0,005	2,8
			11	140	0,005	7,7
			5	180	0,005	4,5
			4	140	0,005	2,8
			4	210	0,005	4,2
		Aspersor 5000	26	140	0,012	43,7
			15	140	0,012	25,2
Pulverizadores	Rainbird	Modelo	32	140	0,007	31,4
			6	140	0,007	5,9
			12	140	0,007	11,8
			5	140	0,007	4,9
			4	140	0,007	3,9
		De Poste	8	140	0,007	7,8
Gota a Gota	Rainbird	RainBug 5 Heads	55	140	0,000067	0,5
<b>Total Semanal (m3/ semana)</b>						<b>189,3</b>
<b>Total Mensal (m3/mês)</b>						<b>757,0</b>
<b>Total Anual (m3/ano)</b>						<b>6056,2</b>
<b>Consumo por área (m3/m2.ano)</b>						<b>1,31</b>

#### 4.2.1 Consumo de água na Rega

Ao analisar os dados da tabela 4.1, é possível verificar que o consumo esperado por semana é de 189,3 m<sup>3</sup>, sem considerar qual o mês ou a estação do ano. Tendo em conta que o sistema de rega é programado semanalmente, e que a rega só está ligada 8 meses por ano – de Março a Outubro, e que a área dos espaços verdes é de 4627,55 m<sup>2</sup>, é possível concluir que o consumo será de 1,31 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.ano o que equivale a 6056,2 m<sup>3</sup> por ano e 757 m<sup>3</sup>/mês.

#### 4.3 Caracterização do sistema de abastecimento de água na náutica

A marina de Cascais tem capacidade para 650 embarcações distribuídas por 15 pontões identificados de A a P. Cada pontão está dimensionado para um determinado tipo de embarcação e foram definidas onze diferentes classes de embarcações, de acordo com as respetivas dimensões, de acordo com o apresentado na Tabela 4.2.

Em Outubro de 2011 foram instalados contadores à entrada de todos os pontões, de forma a controlar o consumo nos mesmos. Assim, foi possível através das leituras mensais efetuadas por funcionários da marina, determinar o consumo ao longo do ano de 2012, e deste modo, estimar o consumo de água mensal, anual e o consumo médio de água despendido na náutica. Apesar de só existirem dados disponíveis relativamente aos últimos doze meses, estes apresentam uma representatividade que se pode considerar minimamente adequada, possibilitando a opção de se trabalhar com consumos médios anuais ou consumos mensais de acordo com o objetivo.

**Tabela 4.2 - Consumos de água na náutica**

ANO	2011		2012										CONSUMO	
PONTÃO	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	ANUAL (m3)	MÉDIO MENSAL (m3)
A	38	10	23	21	45	30	75	96	123	73	71	91	696	58
B	23	17	35	17	81	24	37	76	52	73	55	79	569	47
C	36	17	38	12	37	17	23	39	41	38	31	54	383	32
D	15	9	27	16	20	18	29	29	36	32	41	30	302	25
E	14	9	18	8	16	10	16	21	22	32	43	16	225	19
F	9	5	10	4	5	6	8	51	12	15	21	13	159	13
G	26	12	23	19	35	60	43	72	55	74	53	31	503	42
H	36	42	24	22	38	17	30	24	24	66	41	49	413	34
I	24	19	31	24	38	24	50	54	58	52	52	41	467	39
J	22	29	53	27	43	41	45	57	62	61	66	48	554	46
K	22	10	19	15	49	27	30	65	33	59	30	47	406	34
L	19	13	19	20	22	34	28	33	55	71	34	61	409	34
M	62	17	16	12	25	22	27	34	42	61	50	48	416	35
N	29	9	35	18	24	17	25	41	50	69	44	39	400	33
O	12	7	12	17	17	13	19	20	28	26	23	57	251	21
P	3	3	8	3	2	2	5	9	8	10	14	18	85	7
GRUA	16	1	12	12	11	16	18	20	13	19	16	20	174	15
AT CAIS J	11	10	12	11	13	12	20	14	29	31	12	18	193	16
CONSUMO MENSAL (m3)	417	239	415	278	521	390	528	755	743	862	697	760	6605	550

Os pontões estão equipados com 312 módulos de água e eletricidade, sendo que cada um está pensado para servir duas embarcações de cada vez, como ilustra a Figura 4.2. Alguns módulos estão ainda equipados com um sistema de eletricidade mais potente de forma a suprir as necessidades das embarcações de maiores dimensões sem causar danos às infraestruturas da marina.



**Figura 4.2 – Foto dos módulos de água utilizados nos pontões da MC.**

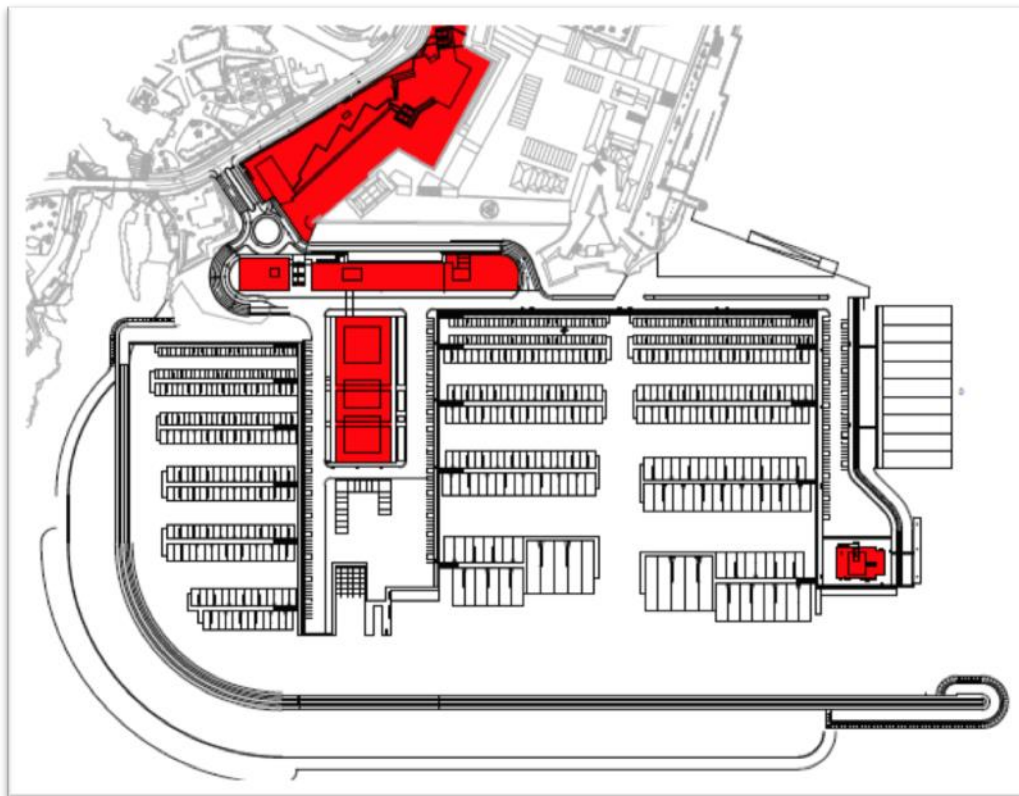
Os módulos de água existem em variadas configurações que incluem:

- Diferentes alturas: 250 mm, 500 mm, 750 mm e 1000 mm.
- Diversificada gama de cores.
- Acabamento exterior em materiais diferentes; foamex (standard), aço galvanizado, alumínio, e aço inoxidável.
- Estrutura em aço inox incluindo suporte para mangueira com torneira de 1/2 polegada e válvula anti-retorno, 20 m de mangueira.
- Iluminação por lâmpada de 16 W, controlada por célula fotoelétrica.
- Controlo de consumos através de contadores, cartões de crédito e PMB.
- Fornecedor certificado com a norma ISO 9001.



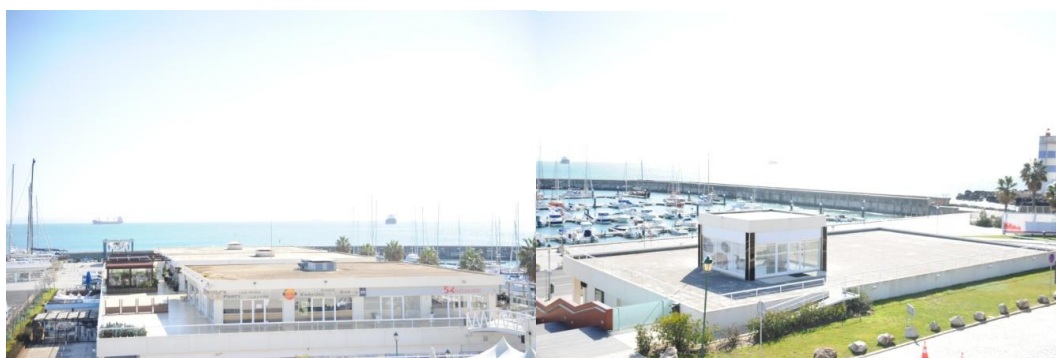
#### 4.4 Determinação das superfícies para Captação de Água Pluvial

Neste estudo foram consideradas as coberturas dos quatro edifícios da MC, bem como do parque automóvel, como é ilustrado nas Figuras 4.3, 4.4, 4.5 e 4.6. Foi determinada a área das coberturas através do *software* AutoCAD, sendo o somatório destas áreas de 17 543 m<sup>2</sup>.



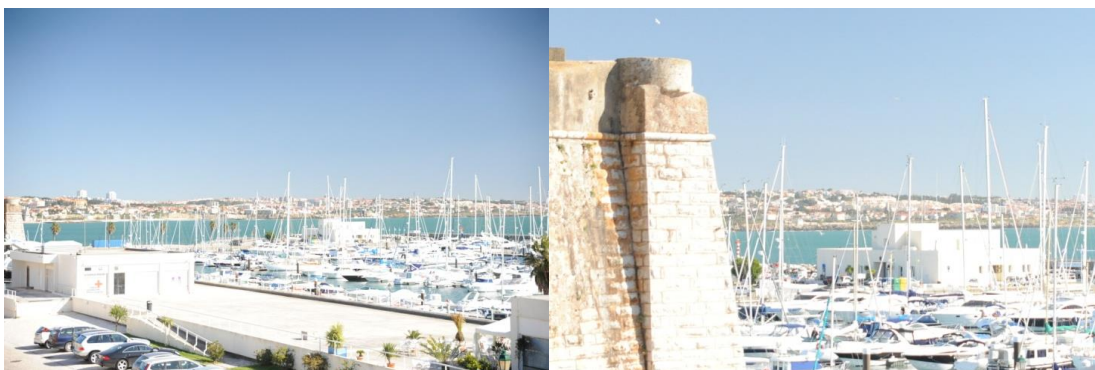
**Figura 4.3** - Planta com as coberturas dos edifícios da MC.

Não foram contemplados no estudo as áreas dos pavimentos e das estradas da MC visto que estas podem apresentar um teor significativo de óleos e gorduras, determinando a necessidade de um tratamento mais rigoroso. Como a finalidade é abastecer a náutica da marina, procurou-se evitar este tipo de origem de forma a poder obter uma melhor qualidade da água, mas simultaneamente minimizar a necessidade do seu tratamento.

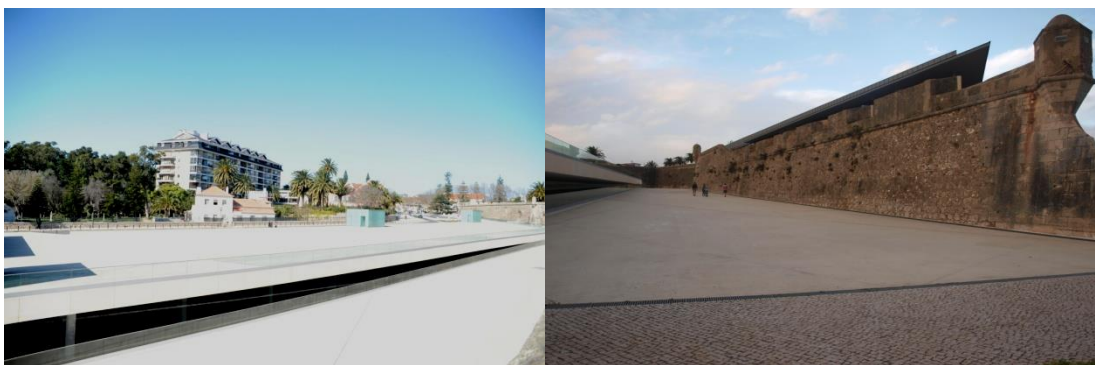


**Figura 4.4** – Fotos edifícios A e B





**Figura 4.5** – Fotos edifícios C e D



**Figura 4.6** – Fotos do parque de estacionamento

#### 4.5 Determinação do Volume do Reservatório

Apesar de não ser a estação mais próxima da marina de Cascais a estação udométrica da Quinta do Pisão é a que dispõe do melhor conjunto de registos para a determinação das potenciais afluências ao SAAP. Considerando um período de 20 anos de precipitação mensal, estes dados foram utilizados para determinar as afluências, de acordo com a metodologia anteriormente referida, como ilustra a Tabela 4.3.

**Tabela 4.4** – Método tabelar para a determinação do volume do reservatório

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Afluências (mm)	Afluências (m)	Afluências (m <sup>3</sup> )	Consumo (m <sup>3</sup> )	Diferença (m <sup>3</sup> )	Volume de armazenamento
1979-1980	Outubro	251,9	176,3	0,1763	3093,4	760	2333,4	0
	Novembro	22,9	16,0	0,0160	281,2	417	-135,8	837
	Dezembro	24,0	16,8	0,0168	294,7	239	55,7	701
	Janeiro	44,4	31,1	0,0311	545,3	415	130,3	757
	Fevereiro	83,1	58,2	0,0582	1020,5	278	742,5	887
	Março	75,1	52,6	0,0526	922,3	521	401,3	1630
	Abril	41,5	29,1	0,0291	509,6	390	119,6	2031
	Maio	94,2	65,9	0,0659	1156,8	528	628,8	2151
	Junho	7,7	5,4	0,0054	94,6	755	-660,4	2779
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	743	-743,0	2119
	Agosto	34,8	24,4	0,0244	427,4	862	-434,6	1376
	Setembro	9,4	6,6	0,0066	115,4	697	-581,6	941

1980-1981	Outubro	80,5	56,4	0,0564	988,6	760	228,6	360
	Novembro	100,0	70,0	0,0700	1228,0	417	811,0	588
	Dezembro	30,0	21,0	0,0210	368,4	239	129,4	1399
	Janeiro	10,1	7,1	0,0071	124,0	415	-291,0	1529
	Fevereiro	74,5	52,2	0,0522	914,9	278	636,9	1238
	Março	73,7	51,6	0,0516	905,1	521	384,1	1875
	Abril	105,7	74,0	0,0740	1298,0	390	908,0	2259
	Maiο	41,4	29,0	0,0290	508,4	528	-19,6	3167
	Junho	6,9	4,8	0,0048	84,7	755	-670,3	3147
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	743	-743,0	2477
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	862	-862,0	1734
	Setembro	45,3	31,7	0,0317	556,3	697	-140,7	872
1981-1982	Outubro	33,0	23,1	0,0231	405,3	760	-354,7	731
	Novembro	3,3	2,3	0,0023	40,5	417	-376,5	376
	Dezembro	206,1	144,3	0,1443	2531,0	239	2292,0	0
	Janeiro	128,6	90,0	0,0900	1579,3	415	1164,3	1346
	Fevereiro	76,3	53,4	0,0534	937,0	278	659,0	2510
	Março	23,8	16,7	0,0167	292,3	521	-228,7	3169
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	390	247,4	2940
	Maiο	20,2	14,1	0,0141	248,1	528	-279,9	3188
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	755	-629,7	2908
	Julho	14,1	9,9	0,0099	173,2	743	-569,8	2278
	Agosto	9,3	6,5	0,0065	114,2	862	-747,8	1708
	Setembro	88,4	61,9	0,0619	1085,6	697	388,6	960
1982-1983	Outubro	20,8	14,6	0,0146	255,4	760	-504,6	1349
	Novembro	108,6	76,0	0,0760	1333,7	417	916,7	844
	Dezembro	64,9	45,4	0,0454	797,0	239	558,0	1761
	Janeiro	8,0	5,6	0,0056	98,2	415	-316,8	2319
	Fevereiro	75,3	52,7	0,0527	924,7	278	646,7	2002
	Março	3,3	2,3	0,0023	40,5	521	-480,5	2649
	Abril	87,6	61,3	0,0613	1075,8	390	685,8	2168
	Maiο	67,3	47,1	0,0471	826,5	528	298,5	2854
	Junho	12,7	8,9	0,0089	156,0	755	-599,0	3153
	Julho	1,9	1,3	0,0013	23,3	743	-719,7	2554
	Agosto	1,2	0,8	0,0008	14,7	862	-847,3	1834
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	697	-697,0	987
1983-1984	Outubro	38,3	26,8	0,0268	470,3	760	-289,7	290
	Novembro	365,3	255,7	0,2557	4486,0	417	4069,0	0
	Dezembro	97,0	67,9	0,0679	1191,2	239	952,2	0
	Janeiro	76,2	53,3	0,0533	935,8	415	520,8	762
	Fevereiro	20,4	14,3	0,0143	250,5	278	-27,5	1283
	Março	75,4	52,8	0,0528	925,9	521	404,9	1255
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	390	247,4	1660

	Maio	101,2	70,8	0,0708	1242,8	528	714,8	1907
	Junho	24,6	17,2	0,0172	302,1	755	-452,9	2622
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	743	-743,0	2169
	Agosto	1,0	0,7	0,0007	12,3	862	-849,7	1426
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	697	-574,2	576
1984-1985	Outubro	61,7	43,2	0,0432	757,7	760	-2,3	2
	Novembro	176,5	123,6	0,1236	2167,5	417	1750,5	0
	Dezembro	95,3	66,7	0,0667	1170,3	239	931,3	0
	Janeiro	219,4	153,6	0,1536	2694,3	415	2279,3	0
	Fevereiro	166,9	116,8	0,1168	2049,6	278	1771,6	634
	Março	40,0	28,0	0,0280	491,2	521	-29,8	2406
	Abril	97,1	68,0	0,0680	1192,4	390	802,4	2376
	Maio	76,0	53,2	0,0532	933,3	528	405,3	3178
	Junho	4,0	2,8	0,0028	49,1	755	-705,9	3584
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	743	-743,0	2878
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	862	-862,0	2135
	Setembro	15,0	10,5	0,0105	184,2	697	-512,8	1273
1985-1986	Outubro	0,0	0,0	0,0000	0,0	760	-760,0	760
	Novembro	134,1	93,9	0,0939	1646,8	417	1229,8	0
	Dezembro	136,4	95,5	0,0955	1675,1	239	1436,1	0
	Janeiro	80,8	56,6	0,0566	992,3	415	577,3	0
	Fevereiro	166,8	116,8	0,1168	2048,4	278	1770,4	0
	Março	33,5	23,5	0,0235	411,4	521	-109,6	1737
	Abril	42,4	29,7	0,0297	520,7	390	130,7	1627
	Maio	18,5	13,0	0,0130	227,2	528	-300,8	1758
	Junho	10,5	7,4	0,0074	128,9	755	-626,1	1457
	Agosto	2,5	1,8	0,0018	30,7	862	-831,3	831
	Setembro	64,7	45,3	0,0453	794,5	697	97,5	0
1986-1987	Outubro	56,4	39,5	0,0395	692,6	760	-67,4	67
	Novembro	106,2	74,3	0,0743	1304,2	417	887,2	0
	Dezembro	77,9	54,5	0,0545	956,6	239	717,6	0
	Janeiro	110,7	77,5	0,0775	1359,4	415	944,4	84
	Fevereiro	137,5	96,3	0,0963	1688,6	278	1410,6	1028
	Março	43,0	30,1	0,0301	528,1	521	7,1	2439
	Abril	72,7	50,9	0,0509	892,8	390	502,8	2446
	Maio	0,0	0,0	0,0000	0,0	528	-528,0	2949
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	755	-629,7	2421
	Julho	3,0	2,1	0,0021	36,8	743	-706,2	1791
	Agosto	13,5	9,5	0,0095	165,8	862	-696,2	1085
	Setembro	25,1	17,6	0,0176	308,2	697	-388,8	389
1987-1988	Outubro	157,3	110,1	0,1101	1931,7	760	1171,7	0
	Novembro	100,4	70,3	0,0703	1233,0	417	816,0	0
	Dezembro	160,8	112,6	0,1126	1974,7	239	1735,7	0

	Janeiro	114,3	80,0	0,0800	1403,7	415	988,7	0
	Fevereiro	133,0	93,1	0,0931	1633,3	278	1355,3	0
	Março	6,0	4,2	0,0042	73,7	521	-447,3	1313
	Abril	55,9	39,1	0,0391	686,5	390	296,5	866
	Maiο	111,3	77,9	0,0779	1366,8	528	838,8	1162
	Junho	45,0	31,5	0,0315	552,6	755	-202,4	2001
	Julho	40,0	28,0	0,0280	491,2	743	-251,8	1799
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	862	-862,0	1547
	Setembro	1,0	0,7	0,0007	12,3	697	-684,7	685
1988-1989	Outubro	78,0	54,6	0,0546	957,9	760	197,9	0
	Novembro	129,0	90,3	0,0903	1584,2	417	1167,2	0
	Dezembro	17,0	11,9	0,0119	208,8	239	-30,2	311
	Janeiro	64,5	45,2	0,0452	792,1	415	377,1	281
	Fevereiro	68,0	47,6	0,0476	835,1	278	557,1	658
	Março	47,8	33,5	0,0335	587,0	521	66,0	1215
	Abril	180,9	126,6	0,1266	2221,5	390	1831,5	1281
	Maiο	28,5	20,0	0,0200	350,0	528	-178,0	3112
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	755	-755,0	2934
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	743	-743,0	2179
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	862	-862,0	1436
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	697	-574,2	574
1989-1990	Outubro	114,0	79,8	0,0798	1400,0	760	640,0	0
	Novembro	253,5	177,5	0,1775	3113,1	417	2696,1	0
	Dezembro	370,0	259,0	0,2590	4543,8	239	4304,8	0
	Janeiro	92,5	64,8	0,0648	1135,9	415	720,9	1499
	Fevereiro	12,5	8,8	0,0088	153,5	278	-124,5	2220
	Março	60,0	42,0	0,0420	736,8	521	215,8	2095
	Abril	132,5	92,8	0,0928	1627,2	390	1237,2	2311
	Maiο	3,0	2,1	0,0021	36,8	528	-491,2	3548
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	755	-755,0	3057
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	743	-743,0	2302
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	862	-862,0	1559
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	697	-697,0	697
1990-1991	Outubro	205,0	143,5	0,1435	2517,5	760	1757,5	0
	Novembro	89,5	62,7	0,0627	1099,1	417	682,1	0
	Dezembro	80,5	56,4	0,0564	988,6	239	749,6	0
	Janeiro	55,5	38,9	0,0389	681,6	415	266,6	489
	Fevereiro	156,0	109,2	0,1092	1915,8	278	1637,8	756
	Março	134,5	94,2	0,0942	1651,7	521	1130,7	2393
	Abril	20,5	14,4	0,0144	251,7	390	-138,3	3524
	Maiο	67,0	46,9	0,0469	822,8	528	294,8	3386
	Junho	2,0	1,4	0,0014	24,6	755	-730,4	3681
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	743	-743,0	2950

	Agosto	14,0	9,8	0,0098	171,9	862	-690,1	2207
	Setembro	27,0	18,9	0,0189	331,6	697	-365,4	1517
1991-1992	Outubro	71,5	50,1	0,0501	878,1	760	118,1	1152
	Novembro	54,8	38,4	0,0384	673,0	417	256,0	1270
	Dezembro	59,5	41,7	0,0417	730,7	239	491,7	1526
	Janeiro	57,5	40,3	0,0403	706,1	415	291,1	2017
	Fevereiro	19,5	13,7	0,0137	239,5	278	-38,5	2309
	Março	16,0	11,2	0,0112	196,5	521	-324,5	2270
	Abril	66,0	46,2	0,0462	810,5	390	420,5	1946
	Mai	41,0	28,7	0,0287	503,5	528	-24,5	2366
	Junho	23,6	16,5	0,0165	289,8	755	-465,2	2342
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	743	-743,0	1876
	Agosto	2,0	1,4	0,0014	24,6	862	-837,4	1133
	Setembro	40,0	28,0	0,0280	491,2	697	-205,8	296
1992-1993	Outubro	70,0	49,0	0,0490	859,6	760	99,6	90
	Novembro	18,5	13,0	0,0130	227,2	417	-189,8	190
	Dezembro	65,0	45,5	0,0455	798,2	239	559,2	0
	Janeiro	32,5	22,8	0,0228	399,1	415	-15,9	16
	Fevereiro	38,5	27,0	0,0270	472,8	278	194,8	0
	Março	72,5	50,8	0,0508	890,3	521	369,3	0
	Abril	118,9	83,2	0,0832	1460,1	390	1070,1	282
	Mai	98,5	69,0	0,0690	1209,6	528	681,6	1352
	Junho	16,0	11,2	0,0112	196,5	755	-558,5	2033
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	743	-743,0	1475
	Agosto	10,6	7,4	0,0074	130,2	862	-731,8	732
	Setembro	66,3	46,4	0,0464	814,2	697	117,2	0
1993-1994	Outubro	295,7	207,0	0,2070	3631,3	760	2871,3	0
	Novembro	86,5	60,6	0,0606	1062,3	417	645,3	74
	Dezembro	40,1	28,1	0,0281	492,4	239	253,4	720
	Janeiro	91,5	64,1	0,0641	1123,7	415	708,7	973
	Fevereiro	152,0	106,4	0,1064	1866,6	278	1588,6	1682
	Março	9,2	6,4	0,0064	113,0	521	-408,0	3270
	Abril	26,4	18,5	0,0185	324,2	390	-65,8	2862
	Mai	99,7	69,8	0,0698	1224,4	528	696,4	2796
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	755	-755,0	3493
	Julho	15,7	11,0	0,0110	192,8	743	-550,2	2738
	Agosto	1,3	0,9	0,0009	16,0	862	-846,0	2188
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	697	-697,0	1342
1994-1995	Outubro	71,1	49,8	0,0498	873,1	760	113,1	645
	Novembro	91,6	64,1	0,0641	1124,9	417	707,9	758
	Dezembro	51,7	36,2	0,0362	634,9	239	395,9	1466
	Janeiro	47,9	33,5	0,0335	588,2	415	173,2	1862
	Fevereiro	60,4	42,3	0,0423	741,7	278	463,7	2035

	Março	45,1	31,6	0,0316	553,8	521	32,8	2498
	Maior	30,7	21,5	0,0215	377,0	528	-151,0	2531
	Junho	4,3	3,0	0,0030	52,8	755	-702,2	2380
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	743	-743,0	1678
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	862	-862,0	935
	Setembro	50,8	35,6	0,0356	623,8	697	-73,2	73
1995-1996	Outubro	77,0	53,9	0,0539	945,6	760	185,6	0
	Novembro	276,3	193,4	0,1934	3393,1	417	2976,1	0
	Dezembro	212,2	148,5	0,1485	2605,9	239	2366,9	0
	Janeiro	341,8	239,3	0,2393	4197,5	415	3782,5	0
	Fevereiro	87,2	61,0	0,0610	1070,9	278	792,9	0
	Março	103,4	72,4	0,0724	1269,8	521	748,8	230
	Abril	10,1	7,1	0,0071	124,0	390	-266,0	979
	Maior	171,4	120,0	0,1200	2104,9	528	1576,9	713
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	755	-755,0	2290
	Julho	2,3	1,6	0,0016	28,2	743	-714,8	1535
	Agosto	3,4	2,4	0,0024	41,8	862	-820,2	820
	Setembro	88,6	62,0	0,0620	1088,0	697	391,0	0
1996-1997	Outubro	29,1	20,4	0,0204	357,4	760	-402,6	84
	Novembro	59,9	41,9	0,0419	735,6	417	318,6	0
	Dezembro	236,7	165,7	0,1657	2906,8	239	2667,8	0
	Janeiro	152,1	106,5	0,1065	1867,9	415	1452,9	0
	Fevereiro	5,4	3,8	0,0038	66,3	278	-211,7	1380
	Março	0,3	0,2	0,0002	3,7	521	-517,3	1168
	Abril	63,9	44,7	0,0447	784,7	390	394,7	651
	Maior	90,4	63,3	0,0633	1110,2	528	582,2	1045
	Junho	63,4	44,4	0,0444	778,6	755	23,6	1628
	Julho	22,8	16,0	0,0160	280,0	743	-463,0	1651
	Agosto	12,9	9,0	0,0090	158,4	862	-703,6	1188
	Setembro	17,3	12,1	0,0121	212,5	697	-484,5	485
1997-1998	Outubro	142,4	99,7	0,0997	1748,7	760	988,7	0
	Novembro	364,1	254,9	0,2549	4471,3	417	4054,3	0
	Dezembro	144,8	101,4	0,1014	1778,2	239	1539,2	0
	Janeiro	109,0	76,3	0,0763	1338,6	415	923,6	43
	Fevereiro	73,0	51,1	0,0511	896,5	278	618,5	966
	Março	31,1	21,8	0,0218	381,9	521	-139,1	1585
	Abril	78,0	54,6	0,0546	957,9	390	567,9	1446
	Maior	71,7	50,2	0,0502	880,5	528	352,5	2014
	Junho	42,8	30,0	0,0300	525,6	755	-229,4	2366
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	743	-743,0	2137
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	862	-862,0	1394
	Setembro	77,5	54,3	0,0543	951,7	697	254,7	532

1998-1999	Outubro	21,4	15,0	0,0150	262,8	760	-497,2	786
	Novembro	10,4	7,3	0,0073	127,7	417	-289,3	289
	Dezembro	71,0	49,7	0,0497	871,9	239	632,9	0
	Janeiro	108,0	75,6	0,0756	1326,3	415	911,3	0
	Fevereiro	22,2	15,5	0,0155	272,6	278	-5,4	776
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	521	1064,4	771
	Abril	34,1	23,9	0,0239	418,8	390	28,8	1835
	Maiο	62,6	43,8	0,0438	768,8	528	240,8	1864
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	755	-755,0	2105
	Julho	2,8	2,0	0,0020	34,4	743	-708,6	1350
	Agosto	18,0	12,6	0,0126	221,0	862	-641,0	641
	Setembro	95,9	67,1	0,0671	1177,7	697	480,7	0
1999-2000	Outubro	138,5	97,0	0,0970	1700,8	760	940,8	0
	Novembro	44,8	31,4	0,0314	550,2	417	133,2	0
	Dezembro	67,1	47,0	0,0470	824,0	239	585,0	48
	Janeiro	41,7	29,2	0,0292	512,1	415	97,1	633
	Fevereiro	20,3	14,2	0,0142	249,3	278	-28,7	730
	Março	17,9	12,5	0,0125	219,8	521	-301,2	701
	Abril	245,8	172,1	0,1721	3018,5	390	2628,5	400
	Maiο	24,8	17,4	0,0174	304,6	528	-223,4	3029
	Junho	5,3	3,7	0,0037	65,1	755	-689,9	2805
	Julho	1,4	1,0	0,0010	17,2	743	-725,8	2115
	Agosto	1,4	1,0	0,0010	17,2	862	-844,8	1389
	Setembro	21,7	15,2	0,0152	266,5	697	-430,5	545
2000-2001	Outubro	52,6	36,8	0,0368	646,0	760	-114,0	114
	Novembro	162,2	113,5	0,1135	1991,9	417	1574,9	0
	Dezembro	315,6	220,9	0,2209	3875,7	239	3636,7	0
	Janeiro	205,1	143,6	0,1436	2518,7	415	2103,7	0
	Fevereiro	79,8	55,9	0,0559	980,0	278	702,0	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	521	1064,4	609
	Abril	15,3	10,7	0,0107	187,9	390	-202,1	1674
	Maiο	71,9	50,3	0,0503	883,0	528	355,0	1472
	Junho	25,6	17,9	0,0179	314,4	755	-440,6	1826
	Julho	5,9	4,1	0,0041	72,5	743	-670,5	1386
	Agosto	4,5	3,2	0,0032	55,3	862	-806,7	715
	Setembro	64,2	44,9	0,0449	788,4	697	91,4	0
	TOTAL	16902,4		Volume Necessário do Reservatório				3680,7
	Média Mensal	64,8			792,2	Média das Afluências		



Como se pode verificar através dos dados apresentados na Tabela 4.3, para suprir as necessidades totais da náutica da MC é necessário um reservatório com 3681 m<sup>3</sup>. Repetiu-se esta análise (resultados apresentados nos anexos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX), de forma a determinar qual os vários volumes de reservatório necessários para suprir cada uma das percentagens do consumo da náutica.

A média das afluições, isto é, a média do escoamento superficial resultante da precipitação sobre a área das coberturas dos edifícios da MC é de 792,2 m<sup>3</sup>. Este valor não poderá ser inferior ao consumo médio a satisfazer.

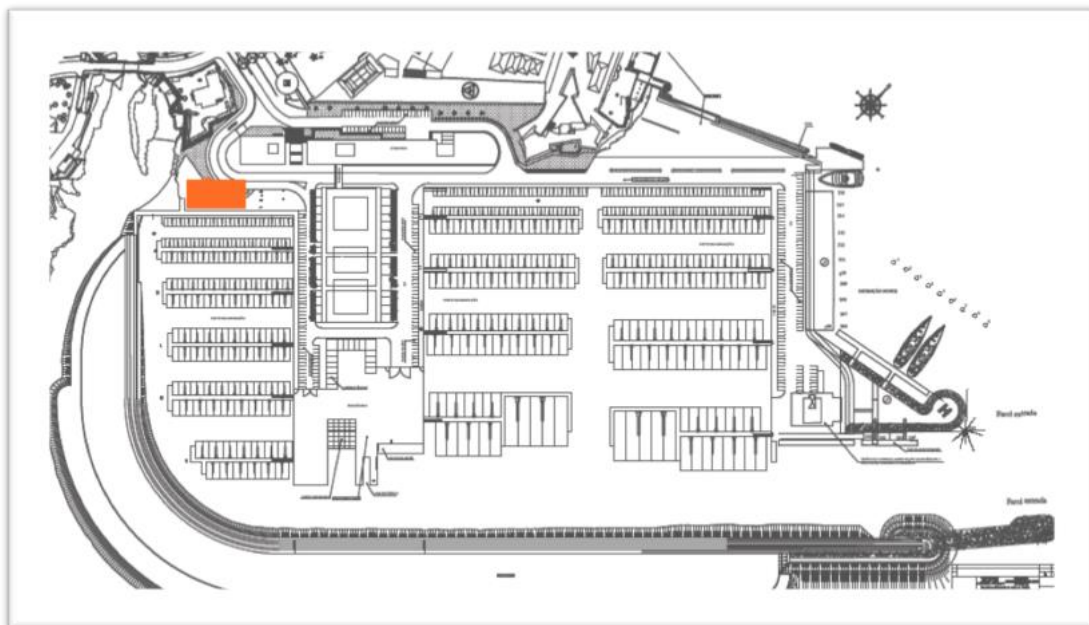
Inicialmente, estudou-se a possibilidade de utilização do SAAP para suprir a necessidade da náutica em conjunto com a rega (anexo X). Como o consumo médio da náutica é de 550m<sup>3</sup> e o consumo médio da rega é de 757m<sup>3</sup>, é possível verificar que o somatório desses dois consumos é bastante superior a média das afluições, sendo assim inviável a implementação dessa alternativa.

Como os consumos médios da rega eram bastante próximos da média das afluições, a probabilidade de não conseguir satisfazer as necessidades seriam bastante maiores. De igual forma, a capacidade do reservatório teria de ser bastante superior, implicando custos significativamente mais elevados.

Deste modo, optou-se por continuar o estudo considerando apenas a satisfação dos consumos associados à náutica, pois para além de nunca ter sido estudada esta possibilidade em marinas em Portugal, o consumo médio da náutica face à média das afluições apresenta maiores garantias de ser satisfeito.

#### 4.5.1 Localização do reservatório

O reservatório deverá estar a uma cota inferior em relação às superfícies de recolha de AP, para que a água chegue a este apenas pela ação da gravidade. Deverá também estar localizado o mais próximo possível do local que irá abastecer e assim minimizar a utilização de condutas e as eventuais perdas. A localização proposta para o reservatório encontra-se assinalada a laranja na Figura 4.7.



**Figura 4.7** - Localização do reservatório na MC



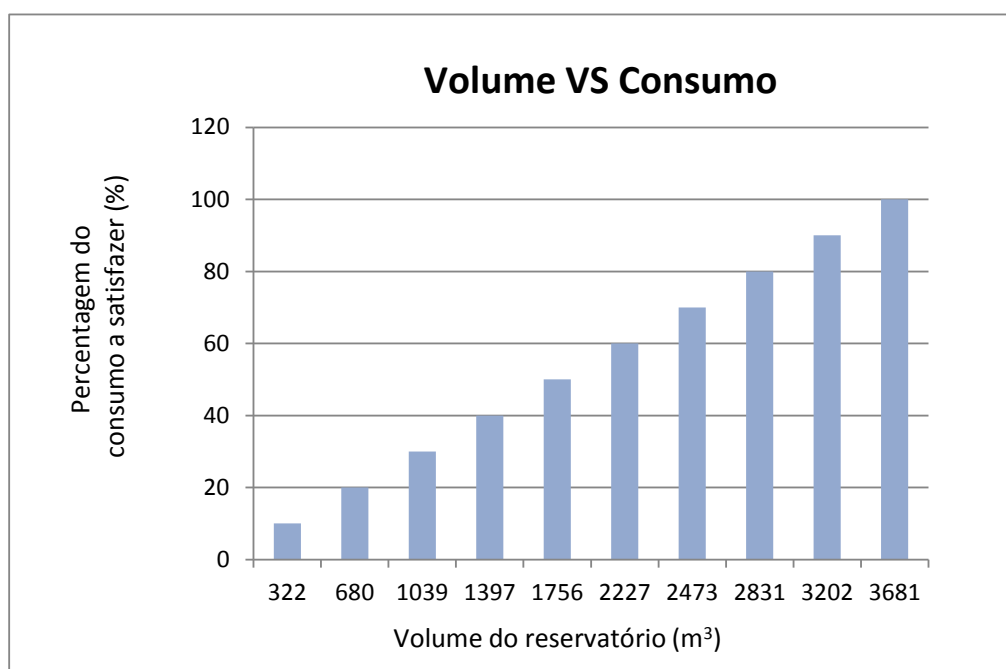
#### 4.6 Análise Económica

Como foi referido anteriormente na secção 3.6 a metodologia para a análise económica começa por analisar a fatura do consumo da água (Anexo XI). Desta forma, é possível verificar que o preço da água esta a ser cobrado no 4º escalão, sendo este de 2,49 € por m<sup>3</sup>.

**Tabela 4.4** – Cenários perante a eficiência de abastecimento na náutica

% de Consumo Anual	Consumo Anual (m <sup>3</sup> )	Volume do Reservatório (m <sup>3</sup> )	Poupança (m <sup>3</sup> /ano)	Poupança (€/ano)	IVA 6%	Poupança (€/ano) IVA 6%
100	6605	3681	6605	15560	934	16494
90	5945	3202	5945	14004	840	14844
80	5284	2831	5284	12448	747	13195
70	4624	2473	4624	10892	654	11546
60	3963	2227	3963	9336	560	9896
50	3303	1756	3303	7780	467	8247
40	2642	1397	2642	6224	373	6597
30	1982	1039	1982	4668	280	4948
20	1321	680	1321	3112	187	3299
10	661	322	661	1556	93	1649

Como se pode observar pelo gráfico da Figura 4.8, a relação entre a percentagem do consumo da náutica e o volume do reservatório é praticamente constante. A decisão sobre a dimensão do reservatório deverá assim ser baseada em termos dos custos, métodos de construção e dos recursos utilizados. Sendo que a decisão sobre qual o reservatório a ser implementado, se baseará no critério de maximização do benefício líquido.



**Figura 4.8** – Evolução do volume do reservatório de acordo com a percentagem do consumo de água na náutica

##### 4.6.1 Orçamentos do reservatório

Para a construção do reservatório foram consultadas várias empresas de forma a obter o orçamento mais baixo. Assim para o caso do reservatório em betão, o Eng.º. Miguel Reis, especialista neste tipo de construções forneceu o orçamento apresentado na Tabela 4.5.

**Tabela 4.5 – Custos de construção estimados para reservatórios em betão**

	Volume do reservatório (m <sup>3</sup> ) em betão									
	3681	3202	2831	2473	2227	1756	1397	1039	680	322
<b>Dimensões (m)</b>	30x30x4	28x28x4	26x26x4	25x25x4	24x24x4	21x21x4	19x19x4	16x16x4	13x13x4	9x9x4
<b>Espessura das paredes (m)</b>	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
<b>Escavação (m3)</b>	41408	36022	31851	27817	25057	19751	15718	11685	7652	3619
<b>Custo (9€/m3)</b>										
<b>Soleira (m3)</b>	31500	27440	23660	21875	20160	15435	12635	8960	5915	2835
<b>Custo (100€/m3)</b>										
<b>Paredes (m3)</b>	42000	39200	36400	35000	33600	29400	26600	22400	18200	12600
<b>Custo (250€/m3)</b>										
<b>Reboco (m2)</b>	4320	4032	3744	3600	3456	3024	2736	2304	1872	1296
<b>Custo (9€/m2)</b>										
<b>Cobertura (m2)</b>	23625	20580	17745	16406,3	15120	11576,3	9476,25	6720	4436,25	2126,25
<b>Custo (75€/m2)</b>										
<b>Custo Total</b>	<b>142853</b>	<b>127274</b>	<b>113400</b>	<b>104699</b>	<b>97393</b>	<b>79186</b>	<b>67165</b>	<b>52069</b>	<b>38075</b>	<b>22476</b>

Em alternativa à construção do reservatório em betão foram solicitados orçamentos a várias empresas que operam com reservatórios em chapa metálica, fibra de vidro e outros materiais, tendo neste caso apenas a empresa Golden Fibra, respondido às capacidades pretendidas fornecendo o orçamento apresentado na Tabela 4.6.

**Tabela 4.6 - Custos de reservatórios em chapa metálica**

	Volume do reservatório (m <sup>3</sup> ) em chapa metálica		
	500	1000	1500
<b>Diâmetro (m)</b>	10,7	15,3	26,738
<b>Altura (m)</b>	5,6	5,6	3,282
<b>Preço sem IVA (€)</b>	10000	18000	20000
<b>Preço com IVA (€)</b>	<b>12300</b>	<b>22140</b>	<b>24600</b>
<b>Escavação Custo (9€/m<sup>3</sup>)</b>	5625	11250	16875
<b>Preço com IVA + Escavação (€)</b>	<b>17925</b>	<b>33390</b>	<b>41475</b>

#### 4.6.2 Cenários

Foram criados 5 cenários e analisados de forma a determinar qual o que se enquadra melhor nos objetivos da MC. Foi elaborada uma análise custo benefício para cada um dos cenários, tendo como base os seguintes pressupostos: ótica do promotor; *Cashflow* (quando ocorrem os custos); preços constantes (ano base 2013 ); cenário com e sem projeto.

#### 4.6.2.1 Cenário 0

O cenário atual da MC (sem projeto) mostra que a náutica está a ser abastecida por água vinda da rede de abastecimento, ou seja, água potável utilizada em fins que não requerem tal qualidade. Com capacidade para 650 embarcações, o número de embarcações que efetivamente passa pela MC anualmente é de aproximadamente 2500, o que resulta num consumo anual de 6 605 m<sup>3</sup> de água. Este consumo representa cerca de 20% do consumo total de água na marina, tendo um custo aproximado de 18.000 € na fatura anual da água, sendo que esta ronda os 110.000 €.

#### 4.6.2.2 Cenário 1

Construção de um reservatório em betão capaz de suprir a totalidade do consumo da náutica (6605 m<sup>3</sup>/ano) na MC. Desta forma, substituindo a utilização de água potável (da rede) por água pluvial tratada, passando o abastecimento da água potável (da rede) a ser feito em dois pontos - no cais de combustível e na área técnica através de módulos de água com contador - sendo a água debitada ao cliente de forma análoga ao procedimento das bombas de gasolina.

Como se pode verificar na Tabela 4.7, este cenário apresenta: um investimento inicial de 142.853 €; com proveitos (custos evitados na fatura de água) de 16.494 € por ano; e com custos totais onde são incluídos os custos de manutenção (de cerca de 1% do investimento inicial), de novos equipamentos a cada 10 anos, de formação de pessoal a cada 5 anos e ainda uma verba destinada para imprevistos eventuais para cada ano.

Apresenta ainda, um valor residual ao fim de 20 anos de 71 427 €, contemplando um período de vida útil do reservatório de 40 anos. Com um retorno do investimento ao fim de 8 anos, apresenta VAL de 41 495 € à taxa de 5%, uma TIR de 7,6% e um rácio de benefício-custo de 1,28.

**Tabela 4.7** – ACB para a construção de um reservatório em betão que possa suprir 100% do consumo da náutica.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Investimento Construção	142853	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formação Pessoal	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000
Manutenção	0	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Imprevistos	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Novos equipamentos	10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5000
Custos Totais (CT)	153853	2400	2400	2400	2400	3400	2400	2400	2400	2400	8400	2400	2400	2400	2400	3400	2400	2400	2400	2400	8400
custos t liq qctualizados																					
Valor Residual (VR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71427
Proveitos (P)	0	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494	16494
P liq actualizados																					
Saldo (P-CT+ VR)	-153853	14094	14094	14094	14094	13094	14094	14094	14094	14094	8094	14094	14094	14094	14094	13094	14094	14094	14094	14094	79520
Saldo Atualizado	-153853	13423	12783	12175	11595	10259	10517	10016	9539	9085	4969	8240	7848	7474	7118	6298	6456	6149	5856	5577	29970
Benefício Liq. Atualizado	153853	2286	2177	2073	1974	2664	1791	1706	1624	1547	5157	1403	1336	1273	1212	1635	1099	1047	997	950	3166
Custo Liq. atualizado	0	15708	14960	14248	13569	12923	12308	11722	11164	10632	10126	9644	9184	8747	8330	7934	7556	7196	6853	6527	6216
B/C atualizado	1,28																				
0,05																					
VAL 5%	41.495,59 €																				
TIR	7,6%																				

#### 4.6.2.3 Cenário 2

Construção de um reservatório em betão capaz de suprir 50% das necessidades de consumo da náutica da MC, substituindo de igual forma (ver cenário 1) a utilização de água potável da rede de abastecimento por água pluvial tratada.

Com um investimento inicial de cerca de 79 186 €, este reservatório permite poupar anualmente cerca de 8 257 € (em custos evitados em água). Tal como no cenário 1, são incluídos nos custos totais, os custos de manutenção (de cerca de 1% do investimento inicial), de novos equipamentos a cada 10 anos, de formação de pessoal a cada 5 anos e ainda uma verba destinada para imprevistos eventuais para cada ano.

Apresenta um valor residual ao fim de 20 anos de 52 790 € e com um retorno do investimento em 9 anos. Apresenta ainda um VAL á taxa de 5% de 2 842 €, uma TIR de 5,3% e um rácio Benefício-Custo de 0,86, como ilustra a Tabela 4.8.

**Tabela 4.8** – ACB para a construção de um reservatório em betão que possa suprir 50% do consumo da náutica.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Investimento Construção Civil	79186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formação Pessoal	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000
Manutenção	0	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Imprevistos	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Novos equipamentos	10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5000
Custos Totais (CT)	90186	1800	1800	1800	1800	2800	1800	1800	1800	1800	7800	1800	1800	1800	1800	2800	1800	1800	1800	1800	7800
Valor Residual (VR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52791
Proveitos (P)	0	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247	8247
Saldo (P-CT+VR)	-90186	6447	6447	6447	6447	5447	6447	6447	6447	6447	447	6447	6447	6447	6447	5447	6447	6447	6447	6447	53238
Saldo Atualizado	-90186	6140	5847	5569	5304	4268	4811	4582	4363	4156	274	3769	3590	3419	3256	2620	2953	2813	2679	2551	20065
Benefício Liq. Atualizado	0	7854	7480	7124	6785	6462	6154	5861	5582	5316	5063	4822	4592	4373	4165	3967	3778	3598	3427	3264	3108
Custo Liq. atualizado	90186	1714	1633	1555	1481	2194	1343	1279	1218	1160	4789	1052	1002	955	909	1347	825	785	748	712	2940
B/C atualizado	0,86																				
0,05																					
VAL 5%	2.842,35 €																				
TIR	5,3%																				

#### 4.6.2.4 Cenário 3

Construção de um reservatório em chapa metálica enterrado para suprir a totalidade do consumo na MC. Neste caso seriam necessários três reservatórios sendo dois deles com volumes de 1500 m<sup>3</sup> e outro com um volume de 500 m<sup>3</sup>. Representa um investimento inicial de 100 800€ (40% deste investimento é para escavação do terreno) com um proveito anual de aproximadamente 15 684 € (em custos evitados de água).

Neste tipo de reservatórios em chapa metálica é necessário uma eventual substituição das chapas metálicas a cada 10 anos, estando contempladas nos novos equipamentos. Apresenta ainda, tal como nos cenários anteriores, custos de manutenção, custos formação de pessoal qualificado e ainda uma verba destinada a imprevistos. Com um valor residual ao fim de 20 anos de 67 250 €, apresenta um VAL á taxa de 5% de 52 020 €, uma TIR de 9,6% e ainda um rácio Benefício/Custo de 1,35, como mostra a Tabela 4.9.

**Tabela 4.9** – ACB para a construção de um reservatório em chapa metálica que possa suprir 100% do consumo da náutica.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Investimento Construção Civil	100875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formação Pessoal	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000
Manutenção	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Imprevistos	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Novos equipamentos	10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30000
Custos Totais (CT)	111875	2000	2000	2000	2000	3000	2000	2000	2000	2000	33000	2000	2000	2000	2000	3000	2000	2000	2000	2000	33000
Valor Residual (VR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67250
Proveitos (P)	0	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684	15684
Saldo (P-CT+VR)	-111875	13684	13684	13684	13684	12684	13684	13684	13684	13684	-17316	13684	13684	13684	13684	12684	13684	13684	13684	13684	49934
Saldo Atualizado	-111875	13032	12412	11821	11258	9938	10211	9725	9262	8821	-10631	8001	7620	7257	6911	6101	6269	5970	5686	5415	18820
Benefício Liq. Atualizado	0	14937	14226	13548	12903	12289	11704	11146	10615	10110	9629	9170	8733	8317	7921	7544	7185	6843	6517	6207	5911
Custo Liq. atualizado	111875	1905	1814	1728	1645	2351	1492	1421	1354	1289	20259	1169	1114	1061	1010	1443	916	873	831	791	12437
B/C atualizado	1,35																				
0,05																					
VAL 5%	52.021,96 €																				
TIR	9,6%																				

#### 4.6.2.5 Cenário 4

Construção de reservatórios em chapa metálica enterrados, de forma a suprir 50% do consumo da náutica. Neste caso, seriam necessários dois reservatórios com 1000 m<sup>3</sup> de capacidade. Com um investimento inicial de 59 000 € e uma poupança anual de 10 188€ (em custos

evitados de água). Tal como nos cenários anteriores, são incluídos nos custos totais, os custos de manutenção (de cerca de 1% do investimento inicial), de novos equipamentos a cada 10 anos, de formação de pessoal a cada 5 anos e ainda uma verba destinada para imprevistos eventuais para cada ano. Com um valor residual ao fim de 20 anos de 39 600 €, apresenta uma VAL à taxa de 5% de 4.345 €, uma TIR de 5,8% e ainda um rácio Benefício-Custo de 1,04, como mostra a Tabela 4.10.

**Tabela 4.10** – ACB para a construção de um reservatório em chapa metálica que possa suprir 50% do consumo da náutica.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Investimento Construção Civil	59400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formação Pessoal	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0
Manutenção	0	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Imprevistos	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Novos equipamentos	10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20000
Custos Totais (CT)	70400	1600	1600	1600	1600	2600	1600	1600	1600	1600	22600	1600	1600	1600	1600	2600	1600	1600	1600	1600	21600
Valor Residual (VR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39600
Proveitos (P)	0	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339	9339
Saldo (P-CT+VR)	-70400	7739	7739	7739	7739	6739	7739	7739	7739	7739	-13261	7739	7739	7739	7739	6739	7739	7739	7739	7739	-12261
Saldo Atualizado	-70400	7370	7019	6685	6367	5280	5775	5500	5238	4988	-8141	4525	4309	4104	3909	3241	3545	3376	3216	3062	-4621
Benefício Liq. Atualizado	0	8894	8470	8067	7683	7317	6969	6637	6321	6020	5733	5460	5200	4952	4717	4492	4278	4074	3880	3696	3520
Custo Liq. atualizado	70400	1524	1451	1382	1316	2037	1194	1137	1083	1031	13874	935	891	849	808	1251	733	698	665	633	8141
B/C atualizado	1,04																				
0,05																					
VAL 5%	4.345,34 €																				
TIR	5,8%																				

#### 4.6.2.6 Análise dos Cenários

Após analisar todos os cenários, é possível verificar que o cenário 3 é o que oferece as melhores garantias do ponto de vista económico. Assim, também é de notar, que o cenário 3 e 4 (em chapa metálica) são comparativamente mais competitivos que os cenários 1 e 2 (em betão). Todavia os reservatórios em chapa metálica são menos resistentes e apresentam uma durabilidade menor.

Quando comparado o cenário 1 com o 3, é possível verificar que este último necessita de menor de investimento inicial (40 000 € a menos), apresenta um VAL superior (em 11 000 € a mais) com uma TIR também superior (em 2%) e ainda um rácio B/C superior em 0,07.

Ao comparar os cenários que permitem suprir metade do consumo (2 e 4), verifica-se que, tanto em betão como em chapa metálica, requerem investimentos iniciais bastante inferiores aos cenários 1 e 3. À primeira vista, o cenário 4 parecer ser mais competitivo que o cenário 2, devido ao facto de apresentar um investimento inicial inferior (em 20 000 €). Ambos os casos apresentam não só, um VAL bastante próximo (em 1 500 €), como também uma TIR com uma diferença mínima (de apenas 0,5%), o que demonstra uma proximidade do grau de risco de investimento em ambos os casos. O rácio B/C vem reforçar a ideia que o cenário 4 é melhor economicamente pois é superior em 0,18.

Quando se compara os cenários 1 e 2, é possível verificar que apesar do investimento inicial ser sensivelmente o dobro no cenário 1, este apresenta maiores benefícios pois, o VAL é catorze vezes superior (38 653 €) e a TIR também é mais elevada (em 2,3%). O rácio B/C é também superior em 0,42.

Ao comparar os cenários 3 e 4 é possível verificar que o investimento inicial inerente ao cenário 3 é 40 000 € superior ao do cenário 4; porém o VAL em 3 também gera um benefício de 48 000 € a mais que em 4, equilibrando assim as contas. O risco é menor em 3, pois apresenta uma TIR superior em 2,8% e ainda um rácio B/C superior em 0,31.



## 5 Conclusões

A água foi considerada durante muito tempo um bem essencial, barata e abundante. Todavia esta situação mudou e com o aumento da população mundial e crescente pressão sobre os recursos hídricos, tornou-se mais escassa, aumentando assim o seu valor económico e ambiental, determinando a necessidade de desenvolver uma melhor e mais eficaz gestão do recurso, que envolve também as técnicas de metodologias de reutilização e recuperação de água, nomeadamente de águas pluviais (AP).

Portugal, no que diz respeito ao normativo legal, e tal como em outros países, não apresenta legislação específica referente à utilização de AP. Todavia, a ANQIP desenvolveu especificações técnicas para a instalação de SAAP em edifícios.

Na presente dissertação foi desenvolvida uma metodologia para o dimensionamento de um sistema de aproveitamento de águas pluviais (SAAP), tendo a sua validação sido suportada através da aplicação dessa metodologia a um caso de estudo.

Foi estudado o caso particular da Marina de Cascais, relativamente à qual é proposta a implementação de um SAAP. Foi necessário recolher um conjunto alargado de informação, com destaque para algumas variáveis, tais como dados de precipitação, consumo de água na náutica e na rega e determinação da área de recolha de água pluvial, para possibilitar o dimensionamento do referido sistema.

Este trabalho procura chamar a atenção de boas práticas ambientais, nomeadamente da importância da utilização de SAAP em vez de água potável para fins menos exigentes, e desta forma contribuir para diminuir os problemas de escassez de água.

Neste caso de estudo foi possível verificar que existe potencial para aumentar a eficiência de utilização de água, tanto na náutica como na rega da MC. Para além da melhoria de eficiência económica, não se pode ignorar a componente ambiental, pois são utilizados volumes significativos de água potável em usos pouco exigentes, pelo que a implementação do SAAP proposto poderia contribuir para a utilização sustentável desse recurso.

Ainda há um longo caminho a percorrer nesta área e desta forma foi dado um primeiro passo no que diz respeito à implementação de um SAAP em marinas e, quem sabe se a Marina de Cascais será a primeira em Portugal a adotar melhores práticas ambientais a este nível, caminhando de forma clara para uma maior sustentabilidade e preservação dos recursos hídricos.

Sugere-se ainda que seja realizado um estudo de viabilidade da utilização da baía de Santa Marta (baía situada entre a MC e farol de Santa Marta), de forma análoga ao que se faz em Singapura, para criar um reservatório natural de água doce, que permita não só abastecer a marina, como também contribuir para a satisfação de outros usos menos exigentes no concelho de Cascais como rega de jardins e lavagens de estradas, entre outros.

Sugere-se também que seja feito um estudo para criação de padrões de qualidade da água para utilização na náutica em marinas.





## 6 Referências bibliográficas

- 3P Technik. *Filtro VF1*. Acedido a 12 Fevereiro de 2013, a partir de 3P Technik: <http://www.3ptechnik.com/58-1-Volume-Filter-VF1.html>
- Associação Nacional para a Qualidade das Instalações Prediais – ANQIP (2009).Especificações Técnicas (ETA 0701) Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais (SAAP).
- Associação Nacional para a Qualidade das Instalações Prediais – ANQIP (2009).Especificações Técnicas (ETA 0702) Certificação de Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais.
- Batista, J., Almeida, M., Vieira, P., Moura e Silva, A., Ribeiro, R., Fernando, R., Serafim, A., Alves, I., Cameira, M., 2001, *Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água*. Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território. Lisboa.
- Chang, M., McBroom, M., & Beasley, R. 2004, Roofing as a source of nonpoint water pollution. *Journal of Environmental Management* , 73 (4), pp. 307-315.
- Convenção de Albufeira -Regime de Caudais – Ano hidrológico 2006-2007, acedido a 23 de janeiro de 2012 a partir de : <http://snirh.pt/snirh/download/relatórios/200607iformeconjuntoah0607e2.pdf>
- Coombes, P., Dunstan, H., Spinks, A., Evans, C., & Harrison, T., 2006, Key messages from a decade of water quality research into roof collected rainwater supplies. *1st National HYDROPOLIS Conference 2006*, Perth, Austrália.
- Duarte, A., L., 2005, *Impacto das Alterações Climáticas na Gestão da Água*, APESB - Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007, <http://hdl.handle.net/1822/7718>; acedido a 26 Janeiro 2013.
- EEA, 2003. *Europe's Water: An indicator base assessment. Summary*, acedido a 2 Dezembro de 2012, a partir de: [http://www.eea.europa.eu/publications/topic\\_report\\_2003\\_1](http://www.eea.europa.eu/publications/topic_report_2003_1)
- EEA, 2005. *EEA briefing1/2005 – Climate change and river flooding in Europe*, acedido a 2 de Dezembro de 2012 a partir de: [http://www.eea.europa.eu/publications/briefing\\_2005\\_1](http://www.eea.europa.eu/publications/briefing_2005_1)
- Estudo elaborado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) com o apoio do Instituto Superior de Agronomia (ISA), 2001, *Programa Nacional para o Uso eficiente de Água*, Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, Instituto da Água. Lisboa.
- enHealth Council, 2004, *Guidance on use of rainwater tanks*, acedido a 5 Janeiro de 2013, a partir de: [http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/content/3D981B51B4FB458DCA256F1900042F6E/\\$File/env\\_rainwater.pdf](http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/content/3D981B51B4FB458DCA256F1900042F6E/$File/env_rainwater.pdf)
- Fernandes, M., E., P., 2010, *Reutilização das Águas Pluviais*, Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), Lisboa.
- Gitman, L., J., 2002, *Princípios de Administração Financeira*, 7ª edição, HARBRA, São Paulo, 841 p.
- Instituto da Água, Diretiva Quadro da Água, 2000, acedido a 14 de Fevereiro de 2013, a partir de: <http://dqa.inag.pt/>

Klein-Tank, A., M., G., Wijngaard, J., B., Können G., Böhm P., R., Demarée, G., Gocheva, A., Mileta, M., Pashiardis, S., Hejkrlik, L., Kern-Hansen, C., Heino, R., Bessemoulin, P., Müller-Westermeier, G., Tzanakou, M., Szalai, S., Pálsdóttir, T., Fitzgerald, D., Rubin, S., Capaldo, M., Maugeri, M., Leitass, A., Bukantis, A., Aberfeld, R., van Engelen, A., F., V., Forland, E., Miletus, M., Coelho, F., Mares, F., Razuvaev, V., Nieplova, E., Cegnar, T., López, A., J., Dahlström, B., Moberg, A., Kirchhofer, W., Ceylan, A., Pachaliuk, O., Alexander, L., V., Petrovic, P., 2002. Daily Dataset of 20<sup>th</sup>-century surface air temperature and precipitation series for the European Climate Assessment. *International Journal of Climatology*, 22(12): 1441-1453.

Lencastre, A. e Franco, F.M., 2006, *Lições de Hidrologia*, Fundação da faculdade de Ciências e Tecnologia, FCT, Lisboa.

Lencastre, A., 1996 – *Hidráulica Geral*, edição do autor, Lisboa.

Lusoestor, *Caleiras* acedido a 4 de Março de 2013 a partir de: <http://www.lusoestore.pt>

MAOTDR – Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais 2007-2013. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Lisboa, Portugal.

Madhya Pradesh Pollution Control Board (MPPCB), Components of the roof top rainwater harvesting system, acedido a 20 de Janeiro de 2013 a partir de: <http://mppcb.nic.in/RWH.htm>

Ministério do Ambiente, 1998, Decreto lei nº 236/98, retirado a 3 de fevereiro de 2013 a partir de:  
[http://www.drapn.min-agricultura.pt/drapn/conteudos/fil\\_legisla/Dec-Lei\\_236\\_1998.pdf](http://www.drapn.min-agricultura.pt/drapn/conteudos/fil_legisla/Dec-Lei_236_1998.pdf)

Ministério do Ambiente, do Território e do desenvolvimento regional, 2007, Decreto Lei nº 306/2007, acedido em 3 de fevereiro de 2013 a partir de :  
<http://www.dre.pt/pdf1sdip/2007/08/16400/0574705765.pdf>

Prest, A. R., & Turvey, R., 1965, Cost-benefit analysis: a survey. *The Economic Journal*, 75(300), 683-735.

Rain Water Harvesting Association of Australia (RHAA), *Rainwater Consumer Guide 2009*, acedido a 7 de Janeiro de 2013 a partir de: <http://www.arid.asn.au>

Resolução do Conselho de Ministros nº 113/2005 de 30 de Junho. Diário da República nº 124, série I-B. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa

IPCC, 2001. *Third Assessment Report on Climate Change*. International Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

Kloss, C., 2008, *Managing wet weather through green infrastructures*, Municipal handbook: rainwater harvesting. U. S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

Lye, D., 2002, Health risks associated with consumption of untreated water from house hold roof catchment systems, *Journal of the American Water Resources Association*, 38 (5), pp. 1301-1306.

Layard, R.; Glaister, S., 1994, *Cost-Benefit Analysis*, 2.<sup>a</sup> edição, University of Cambridge Press, Cambridge University, UK.

World Health Organization, 2007, The world health report 2007 - A safer future: global public health security in the 21<sup>st</sup> century, WHO.

World Health Organization, 2002, Preventing diseases through healthy environments acessado a 1 Fevereiro de 2013 a partir de:  
[http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/preventingdisease.pdf](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdisease.pdf)

Mosley, L., 2005, *Water Quality of Rainwater Harvesting Systems*, SOPAC Miscellaneous Report, 579.

Marina Barrage Singapore, 2012, acessado a 25 de Janeiro de 2013 a partir de:  
<http://www.pub.gov.sg/Marina/Pages/default.aspx>

Niemczynowicz, J., 1999, Urban hydrology and water management, present and future challenges. *Urban Water*, 1 (1), pp. 1-14.

Oliveira, F., 2008, Aproveitamento de água pluvial em usos urbanos em Portugal Continental - Simulador para avaliação da viabilidade. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente no Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal.

Reunião informal de Ministros do Ambiente da União Europeia, 2007, Escassez de Água e Seca. Intervenção Portuguesa no início dos Trabalhos, acessado a 14 de fevereiro de 2012 a partir de:  
<http://www.maotdr.gov.pt/Admin/Files/Documents/RIMADiscurso%20Portugu%C3%AAs%2031AGO.pdf>

Rain Bird Corporation, 2012, acessado a 1 de Dezembro de 2012, a partir de Rain Bird:  
<http://www.rainbird.com>

Rijsberman, F. 2006. Water scarcity: Fact or fiction? *Agricultural Water Management* , 80 (1-3 SPEC. ISS.), pp. 5-22.

Ross, S., A., 1995, *Uses Abuses and Alternatives to Net-Present-Value Rule*, Financial Management, Volume 24, Yale University, New Haven.CT, pp 96-102.

Seth Engineering, 2008, Relatório Anual/ Annual Report 08, acessado a 27 de Novembro de 2012, a partir de <http://www.seth.pt/>

San José State University Department of economics, *An introduction to cost benefit analysis*, acessado a 15 de março de 2013, a partir de [www.sjsu.edu/faculty/watkins/cba.html](http://www.sjsu.edu/faculty/watkins/cba.html)

Quadros, S.,C., 2010, Rainwater Harvesting Case study: FCT/UNL Campus, Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), acessado a 20 de Outubro de 2012 a partir de: <http://snirh.pt/>

TWDB, 2005, Texas Water Development Board in Cooperation with Chris Brown, Jan Gerston and Stephen Colley. *The Texas Manual on Rainwater Harvesting, Third, 88, Texas*.

The Schumacher Centre for Technology & Development. (2008). *Rainwater Harvesting - Technical Brief*. Acessado a 15 de Dezembro de 2012, a partir de Practical Action:  
[http://practicalaction.org/practicalanswers/product\\_info.php?products\\_id=376](http://practicalaction.org/practicalanswers/product_info.php?products_id=376)

UNEP, 2002, *Rainwater Harvesting And Utilization, An Environmentally Sound Approach for Sustainable Urban Water Management: An Introductory Guide for Decision-Makers*, acessado a 2 de Março de 2013, a partir de <http://www.unep.or.jp/ietc/Publications/Urban/UrbanEnv-2/index.asp>

UNEP, 2009, *Rainwater Harvesting: A Lifeline for Human Well-Being*. United Nations Environment Programme. Stockholm Environment Institute.

UE, 2008, Manual de análise custo benefício de projetos de investimento da União Europeia, acessado em 12 de março de 2013, a partir de: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02_pt.pdf)

Virginia Rainwater Harvesting Manual, 2009, Salem Virginia: The Cabell Brand Center.

Wallace, J., 2000, Increasing agricultural water use efficiency to meet future food production. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 82 (1-3), pp. 105-119.

World Health Organization, 2003, Preventing diseases through healthy environments, acessado a 7 de Janeiro de 2013, a partir de: [http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/preventingdisease.pdf](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdisease.pdf)

World Health Organization, 2007, The world's health report 2007 – *A safer future: global public health security in the 21<sup>st</sup> century*. WHO

Zobrist, J., Muller, S., Ammann, A., Bucheli, T., Mottier, V., Ochs, M., Schoenenberger, R., Eugster, J., Boller, M., 2000, *Quality of roof runoff for groundwater infiltration*. Water research, 1455-1462.

# Anexos



## **Índice de anexos**

<b>Anexo I</b> – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 90% do consumo da Náutica .....	57
<b>Anexo II</b> – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 80% do consumo da Náutica.....	65
<b>Anexo III</b> – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 70% do consumo da Náutica.....	73
<b>Anexo IV</b> – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 60% do consumo da Náutica.....	81
<b>Anexo V</b> – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 50% do consumo da Náutica.....	89
<b>Anexo VI</b> – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 40% do consumo da Náutica.....	97
<b>Anexo VII</b> – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 30% do consumo da Náutica.....	105
<b>Anexo VIII</b> – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 20% do consumo da Náutica.....	113
<b>Anexo IX</b> – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 10% do consumo da Náutica.....	121
<b>Anexo X</b> – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer a totalidade do consumo da Náutica e da Rega na Marina de Cascais .....	129
<b>Anexo XI</b> – Elementos da fatura do mês de Agosto de 2012 da marina de Cascais .	137





**Anexo I – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 90% do consumo da Náutica**

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Afluências Mensais			Consumo (m3)	Diferença (m3)	Volume de armazenamento
			(mm)	(m)	(m3)			
1979-1980	Outubro	251,9	176,3	0,1763	3093,4	684	2409,4	0
	Novembro	22,9	16,0	0,0160	281,2	375	-94,1	94
	Dezembro	24,0	16,8	0,0168	294,7	215	79,6	0
	Janeiro	44,4	31,1	0,0311	545,3	374	171,8	0
	Fevereiro	83,1	58,2	0,0582	1020,5	250	770,3	50
	Março	75,1	52,6	0,0526	922,3	469	453,4	820
	Abril	41,5	29,1	0,0291	509,6	351	158,6	1274
	Maio	94,2	65,9	0,0659	1156,8	475	681,6	1432
	Junho	7,7	5,4	0,0054	94,6	680	-584,9	2114
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	669	-668,7	1529
	Agosto	34,8	24,4	0,0244	427,4	776	-348,4	860
	Setembro	9,4	6,6	0,0066	115,4	627	-511,9	512
1980-1981	Outubro	80,5	56,4	0,0564	988,6	684	304,6	0
	Novembro	100,0	70,0	0,0700	1228,0	375	852,7	0
	Dezembro	30,0	21,0	0,0210	368,4	215	153,3	739
	Janeiro	10,1	7,1	0,0071	124,0	374	-249,5	892
	Fevereiro	74,5	52,2	0,0522	914,9	250	664,7	643
	Março	73,7	51,6	0,0516	905,1	469	436,2	1307
	Abril	105,7	74,0	0,0740	1298,0	351	947,0	1744
	Maio	41,4	29,0	0,0290	508,4	475	33,2	2691
	Junho	6,9	4,8	0,0048	84,7	680	-594,8	2724
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	669	-668,7	2129
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	776	-775,8	1460
	Setembro	45,3	31,7	0,0317	556,3	627	-71,0	685
1981-1982	Outubro	33,0	23,1	0,0231	405,3	684	-278,7	614
	Novembro	3,3	2,3	0,0023	40,5	375	-334,8	335
	Dezembro	206,1	144,3	0,1443	2531,0	215	2315,9	0
	Janeiro	128,6	90,0	0,0900	1579,3	374	1205,8	90
	Fevereiro	76,3	53,4	0,0534	937,0	250	686,8	1296
	Março	23,8	16,7	0,0167	292,3	469	-176,6	1983
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	351	286,4	1806
	Maio	20,2	14,1	0,0141	248,1	475	-227,1	2093
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	680	-554,2	1865
	Julho	14,1	9,9	0,0099	173,2	669	-495,5	1311
	Agosto	9,3	6,5	0,0065	114,2	776	-661,6	816
	Setembro	88,4	61,9	0,0619	1085,6	627	458,3	154

1982-1983	Outubro	20,8	14,6	0,0146	255,4	684	-428,6	612
	Novembro	108,6	76,0	0,0760	1333,7	375	958,4	184
	Dezembro	64,9	45,4	0,0454	797,0	215	581,9	1142
	Janeiro	8,0	5,6	0,0056	98,2	374	-275,3	1724
	Fevereiro	75,3	52,7	0,0527	924,7	250	674,5	1449
	Março	3,3	2,3	0,0023	40,5	469	-428,4	2123
	Abril	87,6	61,3	0,0613	1075,8	351	724,8	1695
	Maior	67,3	47,1	0,0471	826,5	475	351,3	2420
	Junho	12,7	8,9	0,0089	156,0	680	-523,5	2771
	Julho	1,9	1,3	0,0013	23,3	669	-645,4	2247
	Agosto	1,2	0,8	0,0008	14,7	776	-761,1	1602
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	627	-627,3	841
1983-1984	Outubro	38,3	26,8	0,0268	470,3	684	-213,7	214
	Novembro	365,3	255,7	0,2557	4486,0	375	4110,7	0
	Dezembro	97,0	67,9	0,0679	1191,2	215	976,1	0
	Janeiro	76,2	53,3	0,0533	935,8	374	562,3	241
	Fevereiro	20,4	14,3	0,0143	250,5	250	0,3	803
	Março	75,4	52,8	0,0528	925,9	469	457,0	803
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	351	286,4	1260
	Maior	101,2	70,8	0,0708	1242,8	475	767,6	1547
	Junho	24,6	17,2	0,0172	302,1	680	-377,4	2314
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	669	-668,7	1937
	Agosto	1,0	0,7	0,0007	12,3	776	-763,5	1268
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	627	-504,5	504
1984-1985	Outubro	61,7	43,2	0,0432	757,7	684	73,7	0
	Novembro	176,5	123,6	0,1236	2167,5	375	1792,2	0
	Dezembro	95,3	66,7	0,0667	1170,3	215	955,2	0
	Janeiro	219,4	153,6	0,1536	2694,3	374	2320,8	0
	Fevereiro	166,9	116,8	0,1168	2049,6	250	1799,4	81
	Março	40,0	28,0	0,0280	491,2	469	22,3	1880
	Abril	97,1	68,0	0,0680	1192,4	351	841,4	1902
	Maior	76,0	53,2	0,0532	933,3	475	458,1	2744
	Junho	4,0	2,8	0,0028	49,1	680	-630,4	3202
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	669	-668,7	2572
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	776	-775,8	1903
	Setembro	15,0	10,5	0,0105	184,2	627	-443,1	1127
1985-1986	Outubro	0,0	0,0	0,0000	0,0	684	-684,0	684
	Novembro	134,1	93,9	0,0939	1646,8	375	1271,5	0
	Dezembro	136,4	95,5	0,0955	1675,1	215	1460,0	0
	Janeiro	80,8	56,6	0,0566	992,3	374	618,8	0
	Fevereiro	166,8	116,8	0,1168	2048,4	250	1798,2	0
	Março	33,5	23,5	0,0235	411,4	469	-57,5	1431

1985-1986	Abril	42,4	29,7	0,0297	520,7	351	169,7	1374
	Maio	18,5	13,0	0,0130	227,2	475	-248,0	1544
	Junho	10,5	7,4	0,0074	128,9	680	-550,6	1296
	Agosto	2,5	1,8	0,0018	30,7	776	-745,1	745
	Setembro	64,7	45,3	0,0453	794,5	627	167,2	0
1986-1987	Outubro	56,4	39,5	0,0395	692,6	684	8,6	0
	Novembro	106,2	74,3	0,0743	1304,2	375	928,9	0
	Dezembro	77,9	54,5	0,0545	956,6	215	741,5	0
	Janeiro	110,7	77,5	0,0775	1359,4	374	985,9	0
	Fevereiro	137,5	96,3	0,0963	1688,6	250	1438,4	551
	Março	43,0	30,1	0,0301	528,1	469	59,2	1989
	Abril	72,7	50,9	0,0509	892,8	351	541,8	2049
	Maio	0,0	0,0	0,0000	0,0	475	-475,2	2590
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	680	-554,2	2115
	Julho	3,0	2,1	0,0021	36,8	669	-631,9	1561
	Agosto	13,5	9,5	0,0095	165,8	776	-610,0	929
	Setembro	25,1	17,6	0,0176	308,2	627	-319,1	319
1987-1988	Outubro	157,3	110,1	0,1101	1931,7	684	1247,7	0
	Novembro	100,4	70,3	0,0703	1233,0	375	857,7	0
	Dezembro	160,8	112,6	0,1126	1974,7	215	1759,6	0
	Janeiro	114,3	80,0	0,0800	1403,7	374	1030,2	0
	Fevereiro	133,0	93,1	0,0931	1633,3	250	1383,1	0
	Março	6,0	4,2	0,0042	73,7	469	-395,2	863
	Abril	55,9	39,1	0,0391	686,5	351	335,5	468
	Maio	111,3	77,9	0,0779	1366,8	475	891,6	804
	Junho	45,0	31,5	0,0315	552,6	680	-126,9	1695
	Julho	40,0	28,0	0,0280	491,2	669	-177,5	1568
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	776	-775,8	1391
	Setembro	1,0	0,7	0,0007	12,3	627	-615,0	615
1988-1989	Outubro	78,0	54,6	0,0546	957,9	684	273,9	0
	Novembro	129,0	90,3	0,0903	1584,2	375	1208,9	0
	Dezembro	17,0	11,9	0,0119	208,8	215	-6,3	6
	Janeiro	64,5	45,2	0,0452	792,1	374	418,6	0
	Fevereiro	68,0	47,6	0,0476	835,1	250	584,9	180
	Março	47,8	33,5	0,0335	587,0	469	118,1	765
	Abril	180,9	126,6	0,1266	2221,5	351	1870,5	883
	Maio	28,5	20,0	0,0200	350,0	475	-125,2	2754
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	680	-679,5	2628
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	669	-668,7	1949
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	776	-775,8	1280
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	627	-504,5	504

1989-1990	Outubro	114,0	79,8	0,0798	1400,0	684	716,0	0
	Novembro	253,5	177,5	0,1775	3113,1	375	2737,8	0
	Dezembro	370,0	259,0	0,2590	4543,8	215	4328,7	0
	Janeiro	92,5	64,8	0,0648	1135,9	374	762,4	980
	Fevereiro	12,5	8,8	0,0088	153,5	250	-96,7	1742
	Março	60,0	42,0	0,0420	736,8	469	267,9	1646
	Abril	132,5	92,8	0,0928	1627,2	351	1276,2	1913
	Maiο	3,0	2,1	0,0021	36,8	475	-438,4	3190
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	680	-679,5	2751
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	669	-668,7	2072
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	776	-775,8	1403
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	627	-627,3	627
1990-1991	Outubro	205,0	143,5	0,1435	2517,5	684	1833,5	0
	Novembro	89,5	62,7	0,0627	1099,1	375	723,8	0
	Dezembro	80,5	56,4	0,0564	988,6	215	773,5	0
	Janeiro	55,5	38,9	0,0389	681,6	374	308,1	0
	Fevereiro	156,0	109,2	0,1092	1915,8	250	1665,6	0
	Março	134,5	94,2	0,0942	1651,7	469	1182,8	1193
	Abril	20,5	14,4	0,0144	251,7	351	-99,3	2376
	Maiο	67,0	46,9	0,0469	822,8	475	347,6	2277
	Junho	2,0	1,4	0,0014	24,6	680	-654,9	2624
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	669	-668,7	1969
	Agosto	14,0	9,8	0,0098	171,9	776	-603,9	1301
	Setembro	27,0	18,9	0,0189	331,6	627	-295,7	697
1991-1992	Outubro	71,5	50,1	0,0501	878,1	684	194,1	401
	Novembro	54,8	38,4	0,0384	673,0	375	297,7	595
	Dezembro	59,5	41,7	0,0417	730,7	215	515,6	893
	Janeiro	57,5	40,3	0,0403	706,1	374	332,6	1408
	Fevereiro	19,5	13,7	0,0137	239,5	250	-10,7	1741
	Março	16,0	11,2	0,0112	196,5	469	-272,4	1730
	Abril	66,0	46,2	0,0462	810,5	351	459,5	1458
	Maiο	41,0	28,7	0,0287	503,5	475	28,3	1917
	Junho	23,6	16,5	0,0165	289,8	680	-389,7	1946
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	669	-668,7	1556
	Agosto	2,0	1,4	0,0014	24,6	776	-751,2	887
	Setembro	40,0	28,0	0,0280	491,2	627	-136,1	136
1992-1993	Outubro	70,0	49,0	0,0490	859,6	684	175,6	0
	Novembro	18,5	13,0	0,0130	227,2	375	-148,1	148
	Dezembro	65,0	45,5	0,0455	798,2	215	583,1	0
	Janeiro	32,5	22,8	0,0228	399,1	374	25,6	0
	Fevereiro	38,5	27,0	0,0270	472,8	250	222,6	0
	Março	72,5	50,8	0,0508	890,3	469	421,4	0

1992-1993	Abril	118,9	83,2	0,0832	1460,1	351	1109,1	0
	Maio	98,5	69,0	0,0690	1209,6	475	734,4	1063
	Junho	16,0	11,2	0,0112	196,5	680	-483,0	1797
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	669	-668,7	1314
	Agosto	10,6	7,4	0,0074	130,2	776	-645,6	646
	Setembro	66,3	46,4	0,0464	814,2	627	186,9	0
1993-1994	Outubro	295,7	207,0	0,2070	3631,3	684	2947,3	0
	Novembro	86,5	60,6	0,0606	1062,3	375	687,0	0
	Dezembro	40,1	28,1	0,0281	492,4	215	277,3	0
	Janeiro	91,5	64,1	0,0641	1123,7	374	750,2	0
	Fevereiro	152,0	106,4	0,1064	1866,6	250	1616,4	583
	Março	9,2	6,4	0,0064	113,0	469	-355,9	2199
	Abril	26,4	18,5	0,0185	324,2	351	-26,8	1843
	Maio	99,7	69,8	0,0698	1224,4	475	749,2	1816
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	680	-679,5	2566
	Julho	15,7	11,0	0,0110	192,8	669	-475,9	1886
	Agosto	1,3	0,9	0,0009	16,0	776	-759,8	1410
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	627	-627,3	650
1994-1995	Outubro	71,1	49,8	0,0498	873,1	684	189,1	23
	Novembro	91,6	64,1	0,0641	1124,9	375	749,6	212
	Dezembro	51,7	36,2	0,0362	634,9	215	419,8	962
	Janeiro	47,9	33,5	0,0335	588,2	374	214,7	1382
	Fevereiro	60,4	42,3	0,0423	741,7	250	491,5	1596
	Março	45,1	31,6	0,0316	553,8	469	84,9	2088
	Maio	30,7	21,5	0,0215	377,0	475	-98,2	2173
	Junho	4,3	3,0	0,0030	52,8	680	-626,7	2075
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	669	-668,7	1448
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	776	-775,8	779
	Setembro	50,8	35,6	0,0356	623,8	627	-3,5	3
1995-1996	Outubro	77,0	53,9	0,0539	945,6	684	261,6	0
	Novembro	276,3	193,4	0,1934	3393,1	375	3017,8	0
	Dezembro	212,2	148,5	0,1485	2605,9	215	2390,8	0
	Janeiro	341,8	239,3	0,2393	4197,5	374	3824,0	0
	Fevereiro	87,2	61,0	0,0610	1070,9	250	820,7	0
	Março	103,4	72,4	0,0724	1269,8	469	800,9	0
	Abril	10,1	7,1	0,0071	124,0	351	-227,0	651
	Maio	171,4	120,0	0,1200	2104,9	475	1629,7	424
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	680	-679,5	2054
	Julho	2,3	1,6	0,0016	28,2	669	-640,5	1375
	Agosto	3,4	2,4	0,0024	41,8	776	-734,0	734
	Setembro	88,6	62,0	0,0620	1088,0	627	460,7	0

1996-1997	Outubro	29,1	20,4	0,0204	357,4	684	-326,6	0
	Novembro	59,9	41,9	0,0419	735,6	375	360,3	-360
	Dezembro	236,7	165,7	0,1657	2906,8	215	2691,7	0
	Janeiro	152,1	106,5	0,1065	1867,9	374	1494,4	0
	Fevereiro	5,4	3,8	0,0038	66,3	250	-183,9	902
	Março	0,3	0,2	0,0002	3,7	469	-465,2	718
	Abril	63,9	44,7	0,0447	784,7	351	433,7	253
	Maio	90,4	63,3	0,0633	1110,2	475	635,0	687
	Junho	63,4	44,4	0,0444	778,6	680	99,1	1322
	Julho	22,8	16,0	0,0160	280,0	669	-388,7	1421
	Agosto	12,9	9,0	0,0090	158,4	776	-617,4	1032
	Setembro	17,3	12,1	0,0121	212,5	627	-414,8	415
1997-1998	Outubro	142,4	99,7	0,0997	1748,7	684	1064,7	0
	Novembro	364,1	254,9	0,2549	4471,3	375	4096,0	0
	Dezembro	144,8	101,4	0,1014	1778,2	215	1563,1	0
	Janeiro	109,0	76,3	0,0763	1338,6	374	965,1	0
	Fevereiro	73,0	51,1	0,0511	896,5	250	646,3	371
	Março	31,1	21,8	0,0218	381,9	469	-87,0	1018
	Abril	78,0	54,6	0,0546	957,9	351	606,9	931
	Maio	71,7	50,2	0,0502	880,5	475	405,3	1537
	Junho	42,8	30,0	0,0300	525,6	680	-153,9	1943
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	669	-668,7	1789
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	776	-775,8	1120
	Setembro	77,5	54,3	0,0543	951,7	627	324,4	344
1998-1999	Outubro	21,4	15,0	0,0150	262,8	684	-421,2	669
	Novembro	10,4	7,3	0,0073	127,7	375	-247,6	248
	Dezembro	71,0	49,7	0,0497	871,9	215	656,8	0
	Janeiro	108,0	75,6	0,0756	1326,3	374	952,8	0
	Fevereiro	22,2	15,5	0,0155	272,6	250	22,4	368
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	469	1116,5	391
	Abril	34,1	23,9	0,0239	418,8	351	67,8	1507
	Maio	62,6	43,8	0,0438	768,8	475	293,6	1575
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	680	-679,5	1869
	Julho	2,8	2,0	0,0020	34,4	669	-634,3	1189
	Agosto	18,0	12,6	0,0126	221,0	776	-554,8	555
	Setembro	95,9	67,1	0,0671	1177,7	627	550,4	0
1999-2000	Outubro	138,5	97,0	0,0970	1700,8	684	1016,8	0
	Novembro	44,8	31,4	0,0314	550,2	375	174,9	0
	Dezembro	67,1	47,0	0,0470	824,0	215	608,9	0
	Janeiro	41,7	29,2	0,0292	512,1	374	138,6	111
	Fevereiro	20,3	14,2	0,0142	249,3	250	-0,9	250
	Março	17,9	12,5	0,0125	219,8	469	-249,1	249

1999-2000	Abril	245,8	172,1	0,1721	3018,5	351	2667,5	0
	Maio	24,8	17,4	0,0174	304,6	475	-170,6	2594
	Junho	5,3	3,7	0,0037	65,1	680	-614,4	2423
	Julho	1,4	1,0	0,0010	17,2	669	-651,5	1809
	Agosto	1,4	1,0	0,0010	17,2	776	-758,6	1157
	Setembro	21,7	15,2	0,0152	266,5	627	-360,8	399
2000-2001	Outubro	52,6	36,8	0,0368	646,0	684	-38,0	38
	Novembro	162,2	113,5	0,1135	1991,9	375	1616,6	0
	Dezembro	315,6	220,9	0,2209	3875,7	215	3660,6	0
	Janeiro	205,1	143,6	0,1436	2518,7	374	2145,2	0
	Fevereiro	79,8	55,9	0,0559	980,0	250	729,8	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	469	1116,5	160
	Abril	15,3	10,7	0,0107	187,9	351	-163,1	1276
	Maio	71,9	50,3	0,0503	883,0	475	407,8	1113
	Junho	25,6	17,9	0,0179	314,4	680	-365,1	1521
	Julho	5,9	4,1	0,0041	72,5	669	-596,2	1156
	Agosto	4,5	3,2	0,0032	55,3	776	-720,5	559
	Setembro	64,2	44,9	0,0449	788,4	627	161,1	0

	<b>TOTAL</b>	<b>16902,4</b>	<b>Média das Afluências</b>	<b>792,2</b>	<b>Volume Necessário do Reservatório</b>	<b>3202,0</b>
	<b>Média Mensal</b>	<b>64,8</b>				





**Anexo II – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 80% do consumo da Náutica**

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Afluências Mensais			Consumo (m3)	Diferença (m3)	Volume de armazenamento
			(mm)	(m)	(m3)			
1979-1980	Outubro	251,9	176,3	0,1763	3093,4	608	2485,4	0
	Novembro	22,9	16,0	0,0160	281,2	334	-52,4	52
	Dezembro	24,0	16,8	0,0168	294,7	191	103,5	0
	Janeiro	44,4	31,1	0,0311	545,3	332	213,3	0
	Fevereiro	83,1	58,2	0,0582	1020,5	222	798,1	0
	Março	75,1	52,6	0,0526	922,3	417	505,5	371
	Abril	41,5	29,1	0,0291	509,6	312	197,6	876
	Maiο	94,2	65,9	0,0659	1156,8	422	734,4	1074
	Junho	7,7	5,4	0,0054	94,6	604	-509,4	1808
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	594	-594,4	1299
	Agosto	34,8	24,4	0,0244	427,4	690	-262,2	704
	Setembro	9,4	6,6	0,0066	115,4	558	-442,2	442
1980-1981	Outubro	80,5	56,4	0,0564	988,6	608	380,6	0
	Novembro	100,0	70,0	0,0700	1228,0	334	894,4	0
	Dezembro	30,0	21,0	0,0210	368,4	191	177,2	78
	Janeiro	10,1	7,1	0,0071	124,0	332	-208,0	256
	Fevereiro	74,5	52,2	0,0522	914,9	222	692,5	48
	Março	73,7	51,6	0,0516	905,1	417	488,3	740
	Abril	105,7	74,0	0,0740	1298,0	312	986,0	1228
	Maiο	41,4	29,0	0,0290	508,4	422	86,0	2214
	Junho	6,9	4,8	0,0048	84,7	604	-519,3	2300
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	594	-594,4	1781
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	690	-689,6	1187
	Setembro	45,3	31,7	0,0317	556,3	558	-1,3	497
1981-1982	Outubro	33,0	23,1	0,0231	405,3	608	-202,7	496
	Novembro	3,3	2,3	0,0023	40,5	334	-293,1	293
	Dezembro	206,1	144,3	0,1443	2531,0	191	2339,8	0
	Janeiro	128,6	90,0	0,0900	1579,3	332	1247,3	0
	Fevereiro	76,3	53,4	0,0534	937,0	222	714,6	734
	Março	23,8	16,7	0,0167	292,3	417	-124,5	1449
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	312	325,4	1324
	Maiο	20,2	14,1	0,0141	248,1	422	-174,3	1650
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	604	-478,7	1475
	Julho	14,1	9,9	0,0099	173,2	594	-421,2	997
	Agosto	9,3	6,5	0,0065	114,2	690	-575,4	575
	Setembro	88,4	61,9	0,0619	1085,6	558	528,0	0

1982-1983	Outubro	20,8	14,6	0,0146	255,4	608	-352,6	353
	Novembro	108,6	76,0	0,0760	1333,7	334	1000,1	0
	Dezembro	64,9	45,4	0,0454	797,0	191	605,8	523
	Janeiro	8,0	5,6	0,0056	98,2	332	-233,8	1129
	Fevereiro	75,3	52,7	0,0527	924,7	222	702,3	895
	Março	3,3	2,3	0,0023	40,5	417	-376,3	1598
	Abril	87,6	61,3	0,0613	1075,8	312	763,8	1221
	Maiο	67,3	47,1	0,0471	826,5	422	404,1	1985
	Junho	12,7	8,9	0,0089	156,0	604	-448,0	2389
	Julho	1,9	1,3	0,0013	23,3	594	-571,1	1941
	Agosto	1,2	0,8	0,0008	14,7	690	-674,9	1370
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	558	-557,6	695
1983-1984	Outubro	38,3	26,8	0,0268	470,3	608	-137,7	138
	Novembro	365,3	255,7	0,2557	4486,0	334	4152,4	0
	Dezembro	97,0	67,9	0,0679	1191,2	191	1000,0	0
	Janeiro	76,2	53,3	0,0533	935,8	332	603,8	0
	Fevereiro	20,4	14,3	0,0143	250,5	222	28,1	325
	Março	75,4	52,8	0,0528	925,9	417	509,1	354
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	312	325,4	863
	Maiο	101,2	70,8	0,0708	1242,8	422	820,4	1188
	Junho	24,6	17,2	0,0172	302,1	604	-301,9	2008
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	594	-594,4	1707
	Agosto	1,0	0,7	0,0007	12,3	690	-677,3	1112
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	558	-434,8	435
1984-1985	Outubro	61,7	43,2	0,0432	757,7	608	149,7	0
	Novembro	176,5	123,6	0,1236	2167,5	334	1833,9	0
	Dezembro	95,3	66,7	0,0667	1170,3	191	979,1	0
	Janeiro	219,4	153,6	0,1536	2694,3	332	2362,3	0
	Fevereiro	166,9	116,8	0,1168	2049,6	222	1827,2	0
	Março	40,0	28,0	0,0280	491,2	417	74,4	1355
	Abril	97,1	68,0	0,0680	1192,4	312	880,4	1429
	Maiο	76,0	53,2	0,0532	933,3	422	510,9	2309
	Junho	4,0	2,8	0,0028	49,1	604	-554,9	2820
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	594	-594,4	2265
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	690	-689,6	1671
	Setembro	15,0	10,5	0,0105	184,2	558	-373,4	981
1985-1986	Outubro	0,0	0,0	0,0000	0,0	608	-608,0	608
	Novembro	134,1	93,9	0,0939	1646,8	334	1313,2	0
	Dezembro	136,4	95,5	0,0955	1675,1	191	1483,9	0
	Janeiro	80,8	56,6	0,0566	992,3	332	660,3	0
	Fevereiro	166,8	116,8	0,1168	2048,4	222	1826,0	0
	Março	33,5	23,5	0,0235	411,4	417	-5,4	1126

1985-1986	Abril	42,4	29,7	0,0297	520,7	312	208,7	1120
	Maio	18,5	13,0	0,0130	227,2	422	-195,2	1329
	Junho	10,5	7,4	0,0074	128,9	604	-475,1	1134
	Agosto	2,5	1,8	0,0018	30,7	690	-658,9	659
	Setembro	64,7	45,3	0,0453	794,5	558	236,9	0
1986-1987	Outubro	56,4	39,5	0,0395	692,6	608	84,6	0
	Novembro	106,2	74,3	0,0743	1304,2	334	970,6	0
	Dezembro	77,9	54,5	0,0545	956,6	191	765,4	0
	Janeiro	110,7	77,5	0,0775	1359,4	332	1027,4	0
	Fevereiro	137,5	96,3	0,0963	1688,6	222	1466,2	74
	Março	43,0	30,1	0,0301	528,1	417	111,3	1540
	Abril	72,7	50,9	0,0509	892,8	312	580,8	1651
	Maio	0,0	0,0	0,0000	0,0	422	-422,4	2232
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	604	-478,7	1809
	Julho	3,0	2,1	0,0021	36,8	594	-557,6	1331
	Agosto	13,5	9,5	0,0095	165,8	690	-523,8	773
	Setembro	25,1	17,6	0,0176	308,2	558	-249,4	249
1987-1988	Outubro	157,3	110,1	0,1101	1931,7	608	1323,7	0
	Novembro	100,4	70,3	0,0703	1233,0	334	899,4	0
	Dezembro	160,8	112,6	0,1126	1974,7	191	1783,5	0
	Janeiro	114,3	80,0	0,0800	1403,7	332	1071,7	0
	Fevereiro	133,0	93,1	0,0931	1633,3	222	1410,9	0
	Março	6,0	4,2	0,0042	73,7	417	-343,1	414
	Abril	55,9	39,1	0,0391	686,5	312	374,5	71
	Maio	111,3	77,9	0,0779	1366,8	422	944,4	445
	Junho	45,0	31,5	0,0315	552,6	604	-51,4	1389
	Julho	40,0	28,0	0,0280	491,2	594	-103,2	1338
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	690	-689,6	1235
	Setembro	1,0	0,7	0,0007	12,3	558	-545,3	545
1988-1989	Outubro	78,0	54,6	0,0546	957,9	608	349,9	0
	Novembro	129,0	90,3	0,0903	1584,2	334	1250,6	0
	Dezembro	17,0	11,9	0,0119	208,8	191	17,6	0
	Janeiro	64,5	45,2	0,0452	792,1	332	460,1	0
	Fevereiro	68,0	47,6	0,0476	835,1	222	612,7	0
	Março	47,8	33,5	0,0335	587,0	417	170,2	315
	Abril	180,9	126,6	0,1266	2221,5	312	1909,5	486
	Maio	28,5	20,0	0,0200	350,0	422	-72,4	2395
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	604	-604,0	2323
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	594	-594,4	1719
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	690	-689,6	1124
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	558	-434,8	435

1989-1990	Outubro	114,0	79,8	0,0798	1400,0	608	792,0	0
	Novembro	253,5	177,5	0,1775	3113,1	334	2779,5	0
	Dezembro	370,0	259,0	0,2590	4543,8	191	4352,6	0
	Janeiro	92,5	64,8	0,0648	1135,9	332	803,9	461
	Fevereiro	12,5	8,8	0,0088	153,5	222	-68,9	1265
	Março	60,0	42,0	0,0420	736,8	417	320,0	1196
	Abril	132,5	92,8	0,0928	1627,2	312	1315,2	1516
	Maio	3,0	2,1	0,0021	36,8	422	-385,6	2831
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	604	-604,0	2446
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	594	-594,4	1842
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	690	-689,6	1247
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	558	-557,6	558
1990-1991	Outubro	205,0	143,5	0,1435	2517,5	608	1909,5	0
	Novembro	89,5	62,7	0,0627	1099,1	334	765,5	0
	Dezembro	80,5	56,4	0,0564	988,6	191	797,4	0
	Janeiro	55,5	38,9	0,0389	681,6	332	349,6	0
	Fevereiro	156,0	109,2	0,1092	1915,8	222	1693,4	0
	Março	134,5	94,2	0,0942	1651,7	417	1234,9	342
	Abril	20,5	14,4	0,0144	251,7	312	-60,3	1577
	Maio	67,0	46,9	0,0469	822,8	422	400,4	1517
	Junho	2,0	1,4	0,0014	24,6	604	-579,4	1918
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	594	-594,4	1338
	Agosto	14,0	9,8	0,0098	171,9	690	-517,7	744
	Setembro	27,0	18,9	0,0189	331,6	558	-226,0	226
1991-1992	Outubro	71,5	50,1	0,0501	878,1	608	270,1	0
	Novembro	54,8	38,4	0,0384	673,0	334	339,4	11
	Dezembro	59,5	41,7	0,0417	730,7	191	539,5	350
	Janeiro	57,5	40,3	0,0403	706,1	332	374,1	890
	Fevereiro	19,5	13,7	0,0137	239,5	222	17,1	1264
	Março	16,0	11,2	0,0112	196,5	417	-220,3	1281
	Abril	66,0	46,2	0,0462	810,5	312	498,5	1060
	Maio	41,0	28,7	0,0287	503,5	422	81,1	1559
	Junho	23,6	16,5	0,0165	289,8	604	-314,2	1640
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	594	-594,4	1326
	Agosto	2,0	1,4	0,0014	24,6	690	-665,0	731
	Setembro	40,0	28,0	0,0280	491,2	558	-66,4	66
1992-1993	Outubro	70,0	49,0	0,0490	859,6	608	251,6	0
	Novembro	18,5	13,0	0,0130	227,2	334	-106,4	106
	Dezembro	65,0	45,5	0,0455	798,2	191	607,0	0
	Janeiro	32,5	22,8	0,0228	399,1	332	67,1	0
	Fevereiro	38,5	27,0	0,0270	472,8	222	250,4	0
	Março	72,5	50,8	0,0508	890,3	417	473,5	0

1992-1993	Abril	118,9	83,2	0,0832	1460,1	312	1148,1	0
	Maio	98,5	69,0	0,0690	1209,6	422	787,2	774
	Junho	16,0	11,2	0,0112	196,5	604	-407,5	1561
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	594	-594,4	1154
	Agosto	10,6	7,4	0,0074	130,2	690	-559,4	559
	Setembro	66,3	46,4	0,0464	814,2	558	256,6	0
1993-1994	Outubro	295,7	207,0	0,2070	3631,3	608	3023,3	0
	Novembro	86,5	60,6	0,0606	1062,3	334	728,7	0
	Dezembro	40,1	28,1	0,0281	492,4	191	301,2	0
	Janeiro	91,5	64,1	0,0641	1123,7	332	791,7	0
	Fevereiro	152,0	106,4	0,1064	1866,6	222	1644,2	82
	Março	9,2	6,4	0,0064	113,0	417	-303,8	1726
	Abril	26,4	18,5	0,0185	324,2	312	12,2	1423
	Maio	99,7	69,8	0,0698	1224,4	422	802,0	1435
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	604	-604,0	2237
	Julho	15,7	11,0	0,0110	192,8	594	-401,6	1633
	Agosto	1,3	0,9	0,0009	16,0	690	-673,6	1231
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	558	-557,6	558
1994-1995	Outubro	71,1	49,8	0,0498	873,1	608	265,1	0
	Novembro	91,6	64,1	0,0641	1124,9	334	791,3	0
	Dezembro	51,7	36,2	0,0362	634,9	191	443,7	458
	Janeiro	47,9	33,5	0,0335	588,2	332	256,2	902
	Fevereiro	60,4	42,3	0,0423	741,7	222	519,3	1158
	Março	45,1	31,6	0,0316	553,8	417	137,0	1677
	Maio	30,7	21,5	0,0215	377,0	422	-45,4	1814
	Junho	4,3	3,0	0,0030	52,8	604	-551,2	1769
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	594	-594,4	1218
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	690	-689,6	623
	Setembro	50,8	35,6	0,0356	623,8	558	66,2	0
1995-1996	Outubro	77,0	53,9	0,0539	945,6	608	337,6	0
	Novembro	276,3	193,4	0,1934	3393,1	334	3059,5	0
	Dezembro	212,2	148,5	0,1485	2605,9	191	2414,7	0
	Janeiro	341,8	239,3	0,2393	4197,5	332	3865,5	0
	Fevereiro	87,2	61,0	0,0610	1070,9	222	848,5	0
	Março	103,4	72,4	0,0724	1269,8	417	853,0	0
	Abril	10,1	7,1	0,0071	124,0	312	-188,0	323
	Maio	171,4	120,0	0,1200	2104,9	422	1682,5	136
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	604	-604,0	1818
	Julho	2,3	1,6	0,0016	28,2	594	-566,2	1214
	Agosto	3,4	2,4	0,0024	41,8	690	-647,8	648
	Setembro	88,6	62,0	0,0620	1088,0	558	530,4	0

1996-1997	Outubro	29,1	20,4	0,0204	357,4	608	-250,6	0
	Novembro	59,9	41,9	0,0419	735,6	334	402,0	0
	Dezembro	236,7	165,7	0,1657	2906,8	191	2715,6	0
	Janeiro	152,1	106,5	0,1065	1867,9	332	1535,9	0
	Fevereiro	5,4	3,8	0,0038	66,3	222	-156,1	569
	Março	0,3	0,2	0,0002	3,7	417	-413,1	413
	Abril	63,9	44,7	0,0447	784,7	312	472,7	0
	Maio	90,4	63,3	0,0633	1110,2	422	687,8	328
	Junho	63,4	44,4	0,0444	778,6	604	174,6	1016
	Julho	22,8	16,0	0,0160	280,0	594	-314,4	1191
	Agosto	12,9	9,0	0,0090	158,4	690	-531,2	876
	Setembro	17,3	12,1	0,0121	212,5	558	-345,1	345
1997-1998	Outubro	142,4	99,7	0,0997	1748,7	608	1140,7	0
	Novembro	364,1	254,9	0,2549	4471,3	334	4137,7	0
	Dezembro	144,8	101,4	0,1014	1778,2	191	1587,0	0
	Janeiro	109,0	76,3	0,0763	1338,6	332	1006,6	0
	Fevereiro	73,0	51,1	0,0511	896,5	222	674,1	0
	Março	31,1	21,8	0,0218	381,9	417	-34,9	450
	Abril	78,0	54,6	0,0546	957,9	312	645,9	415
	Maio	71,7	50,2	0,0502	880,5	422	458,1	1061
	Junho	42,8	30,0	0,0300	525,6	604	-78,4	1519
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	594	-594,4	1441
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	690	-689,6	847
	Setembro	77,5	54,3	0,0543	951,7	558	394,1	157
1998-1999	Outubro	21,4	15,0	0,0150	262,8	608	-345,2	551
	Novembro	10,4	7,3	0,0073	127,7	334	-205,9	206
	Dezembro	71,0	49,7	0,0497	871,9	191	680,7	0
	Janeiro	108,0	75,6	0,0756	1326,3	332	994,3	0
	Fevereiro	22,2	15,5	0,0155	272,6	222	50,2	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	417	1168,6	11
	Abril	34,1	23,9	0,0239	418,8	312	106,8	1179
	Maio	62,6	43,8	0,0438	768,8	422	346,4	1286
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	604	-604,0	1633
	Julho	2,8	2,0	0,0020	34,4	594	-560,0	1029
	Agosto	18,0	12,6	0,0126	221,0	690	-468,6	469
	Setembro	95,9	67,1	0,0671	1177,7	558	620,1	0
1999-2000	Outubro	138,5	97,0	0,0970	1700,8	608	1092,8	0
	Novembro	44,8	31,4	0,0314	550,2	334	216,6	0
	Dezembro	67,1	47,0	0,0470	824,0	191	632,8	0
	Janeiro	41,7	29,2	0,0292	512,1	332	180,1	0
	Fevereiro	20,3	14,2	0,0142	249,3	222	26,9	170
	Março	17,9	12,5	0,0125	219,8	417	-197,0	197

1999-2000	Abril	245,8	172,1	0,1721	3018,5	312	2706,5	0
	Maio	24,8	17,4	0,0174	304,6	422	-117,8	2160
	Junho	5,3	3,7	0,0037	65,1	604	-538,9	2042
	Julho	1,4	1,0	0,0010	17,2	594	-577,2	1503
	Agosto	1,4	1,0	0,0010	17,2	690	-672,4	926
	Setembro	21,7	15,2	0,0152	266,5	558	-291,1	253
2000-2001	Outubro	52,6	36,8	0,0368	646,0	608	38,0	0
	Novembro	162,2	113,5	0,1135	1991,9	334	1658,3	0
	Dezembro	315,6	220,9	0,2209	3875,7	191	3684,5	0
	Janeiro	205,1	143,6	0,1436	2518,7	332	2186,7	0
	Fevereiro	79,8	55,9	0,0559	980,0	222	757,6	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	417	1168,6	0
	Abril	15,3	10,7	0,0107	187,9	312	-124,1	879
	Maio	71,9	50,3	0,0503	883,0	422	460,6	755
	Junho	25,6	17,9	0,0179	314,4	604	-289,6	1215
	Julho	5,9	4,1	0,0041	72,5	594	-521,9	925
	Agosto	4,5	3,2	0,0032	55,3	690	-634,3	404
	Setembro	64,2	44,9	0,0449	788,4	558	230,8	0

	<b>TOTAL</b>	<b>16902,4</b>	<b>Média das Afluências</b>	<b>792,2</b>	<b>Volume Necessário do Reservatório</b>	<b>2831,2</b>
	<b>Média Mensal</b>	<b>64,8</b>				





**Anexo III – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 70% do consumo da Náutica**

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Afluências Mensais			Consumo (m³)	Diferença (m³)	Volume de armazenamento
			(mm)	(m)	(m³)			
1979-1980	Outubro	251,9	176,3	0,1763	3093,4	532	2561,4	0
	Novembro	22,9	16,0	0,0160	281,2	292	-10,7	11
	Dezembro	24,0	16,8	0,0168	294,7	167	127,4	0
	Janeiro	44,4	31,1	0,0311	545,3	291	254,8	0
	Fevereiro	83,1	58,2	0,0582	1020,5	195	825,9	0
	Março	75,1	52,6	0,0526	922,3	365	557,6	0
	Abril	41,5	29,1	0,0291	509,6	273	236,6	479
	Maió	94,2	65,9	0,0659	1156,8	370	787,2	715
	Junho	7,7	5,4	0,0054	94,6	529	-433,9	1503
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	520	-520,1	1069
	Agosto	34,8	24,4	0,0244	427,4	603	-176,0	549
	Setembro	9,4	6,6	0,0066	115,4	488	-372,5	372
1980-1981	Outubro	80,5	56,4	0,0564	988,6	532	456,6	0
	Novembro	100,0	70,0	0,0700	1228,0	292	936,1	0
	Dezembro	30,0	21,0	0,0210	368,4	167	201,1	0
	Janeiro	10,1	7,1	0,0071	124,0	291	-166,5	166
	Fevereiro	74,5	52,2	0,0522	914,9	195	720,3	0
	Março	73,7	51,6	0,0516	905,1	365	540,4	173
	Abril	105,7	74,0	0,0740	1298,0	273	1025,0	713
	Maió	41,4	29,0	0,0290	508,4	370	138,8	1738
	Junho	6,9	4,8	0,0048	84,7	529	-443,8	1877
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	520	-520,1	1433
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	603	-603,4	913
	Setembro	45,3	31,7	0,0317	556,3	488	68,4	310
1981-1982	Outubro	33,0	23,1	0,0231	405,3	532	-126,7	378
	Novembro	3,3	2,3	0,0023	40,5	292	-251,4	251
	Dezembro	206,1	144,3	0,1443	2531,0	167	2363,7	0
	Janeiro	128,6	90,0	0,0900	1579,3	291	1288,8	0
	Fevereiro	76,3	53,4	0,0534	937,0	195	742,4	327
	Março	23,8	16,7	0,0167	292,3	365	-72,4	1069
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	273	364,4	997
	Maió	20,2	14,1	0,0141	248,1	370	-121,5	1361
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	529	-403,2	1239
	Julho	14,1	9,9	0,0099	173,2	520	-346,9	836
	Agosto	9,3	6,5	0,0065	114,2	603	-489,2	489
	Setembro	88,4	61,9	0,0619	1085,6	488	597,7	0

1982-1983	Outubro	20,8	14,6	0,0146	255,4	532	-276,6	277
	Novembro	108,6	76,0	0,0760	1333,7	292	1041,8	0
	Dezembro	64,9	45,4	0,0454	797,0	167	629,7	0
	Janeiro	8,0	5,6	0,0056	98,2	291	-192,3	534
	Fevereiro	75,3	52,7	0,0527	924,7	195	730,1	342
	Março	3,3	2,3	0,0023	40,5	365	-324,2	1072
	Abril	87,6	61,3	0,0613	1075,8	273	802,8	748
	Maiο	67,3	47,1	0,0471	826,5	370	456,9	1551
	Junho	12,7	8,9	0,0089	156,0	529	-372,5	2008
	Julho	1,9	1,3	0,0013	23,3	520	-496,8	1635
	Agosto	1,2	0,8	0,0008	14,7	603	-588,7	1138
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	488	-487,9	550
1983-1984	Outubro	38,3	26,8	0,0268	470,3	532	-61,7	62
	Novembro	365,3	255,7	0,2557	4486,0	292	4194,1	0
	Dezembro	97,0	67,9	0,0679	1191,2	167	1023,9	0
	Janeiro	76,2	53,3	0,0533	935,8	291	645,3	0
	Fevereiro	20,4	14,3	0,0143	250,5	195	55,9	0
	Março	75,4	52,8	0,0528	925,9	365	561,2	0
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	273	364,4	465
	Maiο	101,2	70,8	0,0708	1242,8	370	873,2	830
	Junho	24,6	17,2	0,0172	302,1	529	-226,4	1703
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	520	-520,1	1476
	Agosto	1,0	0,7	0,0007	12,3	603	-591,1	956
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	488	-365,1	365
1984-1985	Outubro	61,7	43,2	0,0432	757,7	532	225,7	0
	Novembro	176,5	123,6	0,1236	2167,5	292	1875,6	0
	Dezembro	95,3	66,7	0,0667	1170,3	167	1003,0	0
	Janeiro	219,4	153,6	0,1536	2694,3	291	2403,8	0
	Fevereiro	166,9	116,8	0,1168	2049,6	195	1855,0	0
	Março	40,0	28,0	0,0280	491,2	365	126,5	829
	Abril	97,1	68,0	0,0680	1192,4	273	919,4	955
	Maiο	76,0	53,2	0,0532	933,3	370	563,7	1875
	Junho	4,0	2,8	0,0028	49,1	529	-479,4	2439
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	520	-520,1	1959
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	603	-603,4	1439
	Setembro	15,0	10,5	0,0105	184,2	488	-303,7	836
1985-1986	Outubro	0,0	0,0	0,0000	0,0	532	-532,0	532
	Novembro	134,1	93,9	0,0939	1646,8	292	1354,9	0
	Dezembro	136,4	95,5	0,0955	1675,1	167	1507,8	0
	Janeiro	80,8	56,6	0,0566	992,3	291	701,8	0
	Fevereiro	166,8	116,8	0,1168	2048,4	195	1853,8	0
	Março	33,5	23,5	0,0235	411,4	365	46,7	820

1985-1986	Abril	42,4	29,7	0,0297	520,7	273	247,7	867
	Maio	18,5	13,0	0,0130	227,2	370	-142,4	1115
	Junho	10,5	7,4	0,0074	128,9	529	-399,6	972
	Agosto	2,5	1,8	0,0018	30,7	603	-572,7	573
	Setembro	64,7	45,3	0,0453	794,5	488	306,6	0
1986-1987	Outubro	56,4	39,5	0,0395	692,6	532	160,6	0
	Novembro	106,2	74,3	0,0743	1304,2	292	1012,3	0
	Dezembro	77,9	54,5	0,0545	956,6	167	789,3	0
	Janeiro	110,7	77,5	0,0775	1359,4	291	1068,9	0
	Fevereiro	137,5	96,3	0,0963	1688,6	195	1494,0	0
	Março	43,0	30,1	0,0301	528,1	365	163,4	1090
	Abril	72,7	50,9	0,0509	892,8	273	619,8	1254
	Maio	0,0	0,0	0,0000	0,0	370	-369,6	1873
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	529	-403,2	1504
	Julho	3,0	2,1	0,0021	36,8	520	-483,3	1101
	Agosto	13,5	9,5	0,0095	165,8	603	-437,6	617
	Setembro	25,1	17,6	0,0176	308,2	488	-179,7	180
1987-1988	Outubro	157,3	110,1	0,1101	1931,7	532	1399,7	0
	Novembro	100,4	70,3	0,0703	1233,0	292	941,1	0
	Dezembro	160,8	112,6	0,1126	1974,7	167	1807,4	0
	Janeiro	114,3	80,0	0,0800	1403,7	291	1113,2	0
	Fevereiro	133,0	93,1	0,0931	1633,3	195	1438,7	0
	Março	6,0	4,2	0,0042	73,7	365	-291,0	291
	Abril	55,9	39,1	0,0391	686,5	273	413,5	0
	Maio	111,3	77,9	0,0779	1366,8	370	997,2	87
	Junho	45,0	31,5	0,0315	552,6	529	24,1	1084
	Julho	40,0	28,0	0,0280	491,2	520	-28,9	1108
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	603	-603,4	1079
	Setembro	1,0	0,7	0,0007	12,3	488	-475,6	476
1988-1989	Outubro	78,0	54,6	0,0546	957,9	532	425,9	0
	Novembro	129,0	90,3	0,0903	1584,2	292	1292,3	0
	Dezembro	17,0	11,9	0,0119	208,8	167	41,5	0
	Janeiro	64,5	45,2	0,0452	792,1	291	501,6	0
	Fevereiro	68,0	47,6	0,0476	835,1	195	640,5	0
	Março	47,8	33,5	0,0335	587,0	365	222,3	0
	Abril	180,9	126,6	0,1266	2221,5	273	1948,5	88
	Maio	28,5	20,0	0,0200	350,0	370	-19,6	2037
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	529	-528,5	2017
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	520	-520,1	1489
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	603	-603,4	968
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	488	-365,1	365

1989-1990	Outubro	114,0	79,8	0,0798	1400,0	532	868,0	0
	Novembro	253,5	177,5	0,1775	3113,1	292	2821,2	0
	Dezembro	370,0	259,0	0,2590	4543,8	167	4376,5	0
	Janeiro	92,5	64,8	0,0648	1135,9	291	845,4	0
	Fevereiro	12,5	8,8	0,0088	153,5	195	-41,1	787
	Março	60,0	42,0	0,0420	736,8	365	372,1	746
	Abril	132,5	92,8	0,0928	1627,2	273	1354,2	1118
	Maio	3,0	2,1	0,0021	36,8	370	-332,8	2473
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	529	-528,5	2140
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	520	-520,1	1611
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	603	-603,4	1091
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	488	-487,9	488
1990-1991	Outubro	205,0	143,5	0,1435	2517,5	532	1985,5	0
	Novembro	89,5	62,7	0,0627	1099,1	292	807,2	0
	Dezembro	80,5	56,4	0,0564	988,6	167	821,3	0
	Janeiro	55,5	38,9	0,0389	681,6	291	391,1	0
	Fevereiro	156,0	109,2	0,1092	1915,8	195	1721,2	0
	Março	134,5	94,2	0,0942	1651,7	365	1287,0	0
	Abril	20,5	14,4	0,0144	251,7	273	-21,3	1180
	Maio	67,0	46,9	0,0469	822,8	370	453,2	1159
	Junho	2,0	1,4	0,0014	24,6	529	-503,9	1612
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	520	-520,1	1108
	Agosto	14,0	9,8	0,0098	171,9	603	-431,5	588
	Setembro	27,0	18,9	0,0189	331,6	488	-156,3	156
1991-1992	Outubro	71,5	50,1	0,0501	878,1	532	346,1	0
	Novembro	54,8	38,4	0,0384	673,0	292	381,1	0
	Dezembro	59,5	41,7	0,0417	730,7	167	563,4	0
	Janeiro	57,5	40,3	0,0403	706,1	291	415,6	374
	Fevereiro	19,5	13,7	0,0137	239,5	195	44,9	790
	Março	16,0	11,2	0,0112	196,5	365	-168,2	834
	Abril	66,0	46,2	0,0462	810,5	273	537,5	666
	Maio	41,0	28,7	0,0287	503,5	370	133,9	1204
	Junho	23,6	16,5	0,0165	289,8	529	-238,7	1338
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	520	-520,1	1099
	Agosto	2,0	1,4	0,0014	24,6	603	-578,8	579
	Setembro	40,0	28,0	0,0280	491,2	488	3,3	0
1992-1993	Outubro	70,0	49,0	0,0490	859,6	532	327,6	0
	Novembro	18,5	13,0	0,0130	227,2	292	-64,7	65
	Dezembro	65,0	45,5	0,0455	798,2	167	630,9	0
	Janeiro	32,5	22,8	0,0228	399,1	291	108,6	0
	Fevereiro	38,5	27,0	0,0270	472,8	195	278,2	0
	Março	72,5	50,8	0,0508	890,3	365	525,6	0

1992-1993	Abril	118,9	83,2	0,0832	1460,1	273	1187,1	0
	Maio	98,5	69,0	0,0690	1209,6	370	840,0	485
	Junho	16,0	11,2	0,0112	196,5	529	-332,0	1325
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	520	-520,1	993
	Agosto	10,6	7,4	0,0074	130,2	603	-473,2	473
	Setembro	66,3	46,4	0,0464	814,2	488	326,3	0
1993-1994	Outubro	295,7	207,0	0,2070	3631,3	532	3099,3	0
	Novembro	86,5	60,6	0,0606	1062,3	292	770,4	0
	Dezembro	40,1	28,1	0,0281	492,4	167	325,1	0
	Janeiro	91,5	64,1	0,0641	1123,7	291	833,2	0
	Fevereiro	152,0	106,4	0,1064	1866,6	195	1672,0	0
	Março	9,2	6,4	0,0064	113,0	365	-251,7	1277
	Abril	26,4	18,5	0,0185	324,2	273	51,2	1025
	Maio	99,7	69,8	0,0698	1224,4	370	854,8	1076
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	529	-528,5	1931
	Julho	15,7	11,0	0,0110	192,8	520	-327,3	1403
	Agosto	1,3	0,9	0,0009	16,0	603	-587,4	1075
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	488	-487,9	488
1994-1995	Outubro	71,1	49,8	0,0498	873,1	532	341,1	0
	Novembro	91,6	64,1	0,0641	1124,9	292	833,0	0
	Dezembro	51,7	36,2	0,0362	634,9	167	467,6	0
	Janeiro	47,9	33,5	0,0335	588,2	291	297,7	422
	Fevereiro	60,4	42,3	0,0423	741,7	195	547,1	720
	Março	45,1	31,6	0,0316	553,8	365	189,1	1267
	Maio	30,7	21,5	0,0215	377,0	370	7,4	1456
	Junho	4,3	3,0	0,0030	52,8	529	-475,7	1463
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	520	-520,1	988
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	603	-603,4	467
	Setembro	50,8	35,6	0,0356	623,8	488	135,9	0
1995-1996	Outubro	77,0	53,9	0,0539	945,6	532	413,6	0
	Novembro	276,3	193,4	0,1934	3393,1	292	3101,2	0
	Dezembro	212,2	148,5	0,1485	2605,9	167	2438,6	0
	Janeiro	341,8	239,3	0,2393	4197,5	291	3907,0	0
	Fevereiro	87,2	61,0	0,0610	1070,9	195	876,3	0
	Março	103,4	72,4	0,0724	1269,8	365	905,1	0
	Abril	10,1	7,1	0,0071	124,0	273	-149,0	149
	Maio	171,4	120,0	0,1200	2104,9	370	1735,3	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	529	-528,5	1582
	Julho	2,3	1,6	0,0016	28,2	520	-491,9	1054
	Agosto	3,4	2,4	0,0024	41,8	603	-561,6	562
	Setembro	88,6	62,0	0,0620	1088,0	488	600,1	0

1996-1997	Outubro	29,1	20,4	0,0204	357,4	532	-174,6	0
	Novembro	59,9	41,9	0,0419	735,6	292	443,7	0
	Dezembro	236,7	165,7	0,1657	2906,8	167	2739,5	0
	Janeiro	152,1	106,5	0,1065	1867,9	291	1577,4	0
	Fevereiro	5,4	3,8	0,0038	66,3	195	-128,3	489
	Março	0,3	0,2	0,0002	3,7	365	-361,0	361
	Abril	63,9	44,7	0,0447	784,7	273	511,7	0
	Maio	90,4	63,3	0,0633	1110,2	370	740,6	0
	Junho	63,4	44,4	0,0444	778,6	529	250,1	710
	Julho	22,8	16,0	0,0160	280,0	520	-240,1	961
	Agosto	12,9	9,0	0,0090	158,4	603	-445,0	720
	Setembro	17,3	12,1	0,0121	212,5	488	-275,4	275
1997-1998	Outubro	142,4	99,7	0,0997	1748,7	532	1216,7	0
	Novembro	364,1	254,9	0,2549	4471,3	292	4179,4	0
	Dezembro	144,8	101,4	0,1014	1778,2	167	1610,9	0
	Janeiro	109,0	76,3	0,0763	1338,6	291	1048,1	0
	Fevereiro	73,0	51,1	0,0511	896,5	195	701,9	0
	Março	31,1	21,8	0,0218	381,9	365	17,2	0
	Abril	78,0	54,6	0,0546	957,9	273	684,9	0
	Maio	71,7	50,2	0,0502	880,5	370	510,9	615
	Junho	42,8	30,0	0,0300	525,6	529	-2,9	1126
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	520	-520,1	1124
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	603	-603,4	603
	Setembro	77,5	54,3	0,0543	951,7	488	463,8	0
1998-1999	Outubro	21,4	15,0	0,0150	262,8	532	-269,2	433
	Novembro	10,4	7,3	0,0073	127,7	292	-164,2	164
	Dezembro	71,0	49,7	0,0497	871,9	167	704,6	0
	Janeiro	108,0	75,6	0,0756	1326,3	291	1035,8	0
	Fevereiro	22,2	15,5	0,0155	272,6	195	78,0	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	365	1220,7	0
	Abril	34,1	23,9	0,0239	418,8	273	145,8	852
	Maio	62,6	43,8	0,0438	768,8	370	399,2	997
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	529	-528,5	1397
	Julho	2,8	2,0	0,0020	34,4	520	-485,7	868
	Agosto	18,0	12,6	0,0126	221,0	603	-382,4	382
	Setembro	95,9	67,1	0,0671	1177,7	488	689,8	0
1999-2000	Outubro	138,5	97,0	0,0970	1700,8	532	1168,8	0
	Novembro	44,8	31,4	0,0314	550,2	292	258,3	0
	Dezembro	67,1	47,0	0,0470	824,0	167	656,7	0
	Janeiro	41,7	29,2	0,0292	512,1	291	221,6	0
	Fevereiro	20,3	14,2	0,0142	249,3	195	54,7	90
	Março	17,9	12,5	0,0125	219,8	365	-144,9	145

1999-2000	Abril	245,8	172,1	0,1721	3018,5	273	2745,5	0
	Maio	24,8	17,4	0,0174	304,6	370	-65,0	1725
	Junho	5,3	3,7	0,0037	65,1	529	-463,4	1660
	Julho	1,4	1,0	0,0010	17,2	520	-502,9	1197
	Agosto	1,4	1,0	0,0010	17,2	603	-586,2	694
	Setembro	21,7	15,2	0,0152	266,5	488	-221,4	107
2000-2001	Outubro	52,6	36,8	0,0368	646,0	532	114,0	0
	Novembro	162,2	113,5	0,1135	1991,9	292	1700,0	0
	Dezembro	315,6	220,9	0,2209	3875,7	167	3708,4	0
	Janeiro	205,1	143,6	0,1436	2518,7	291	2228,2	0
	Fevereiro	79,8	55,9	0,0559	980,0	195	785,4	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	365	1220,7	0
	Abril	15,3	10,7	0,0107	187,9	273	-85,1	481
	Maio	71,9	50,3	0,0503	883,0	370	513,4	396
	Junho	25,6	17,9	0,0179	314,4	529	-214,1	909
	Julho	5,9	4,1	0,0041	72,5	520	-447,6	695
	Agosto	4,5	3,2	0,0032	55,3	603	-548,1	248
	Setembro	64,2	44,9	0,0449	788,4	488	300,5	0

	<b>TOTAL</b>	<b>16902,4</b>	<b>Média das Afluências</b>	<b>792,2</b>	<b>Volume Necessário do Reservatório</b>	<b>2472,7</b>
	<b>Média Mensal</b>	<b>64,8</b>				





**Anexo IV – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 60% do consumo da Náutica**

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Aflúências Mensais			Consumo (m³)	Diferença (m³)	Volume de armazenamento
			(mm)	(m)	(m³)			
1979-1980	Outubro	251,9	176,3	0,1763	3093,4	456	2637,4	0
	Novembro	22,9	16,0	0,0160	281,2	250	31,0	0
	Dezembro	24,0	16,8	0,0168	294,7	143	151,3	0
	Janeiro	44,4	31,1	0,0311	545,3	249	296,3	0
	Fevereiro	83,1	58,2	0,0582	1020,5	167	853,7	0
	Março	75,1	52,6	0,0526	922,3	313	609,7	0
	Abril	41,5	29,1	0,0291	509,6	234	275,6	81
	Maió	94,2	65,9	0,0659	1156,8	317	840,0	357
	Junho	7,7	5,4	0,0054	94,6	453	-358,4	1197
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	446	-445,8	838
	Agosto	34,8	24,4	0,0244	427,4	517	-89,8	393
	Setembro	9,4	6,6	0,0066	115,4	418	-302,8	303
1980-1981	Outubro	80,5	56,4	0,0564	988,6	456	532,6	0
	Novembro	100,0	70,0	0,0700	1228,0	250	977,8	0
	Dezembro	30,0	21,0	0,0210	368,4	143	225,0	0
	Janeiro	10,1	7,1	0,0071	124,0	249	-125,0	125
	Fevereiro	74,5	52,2	0,0522	914,9	167	748,1	0
	Março	73,7	51,6	0,0516	905,1	313	592,5	76
	Abril	105,7	74,0	0,0740	1298,0	234	1064,0	669
	Maió	41,4	29,0	0,0290	508,4	317	191,6	1733
	Junho	6,9	4,8	0,0048	84,7	453	-368,3	1924
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	446	-445,8	1556
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	517	-517,2	1110
	Setembro	45,3	31,7	0,0317	556,3	418	138,1	593
1981-1982	Outubro	33,0	23,1	0,0231	405,3	760	-354,7	731
	Novembro	3,3	2,3	0,0023	40,5	417	-376,5	376
	Dezembro	206,1	144,3	0,1443	2531,0	239	2292,0	0
	Janeiro	128,6	90,0	0,0900	1579,3	415	1164,3	385
	Fevereiro	76,3	53,4	0,0534	937,0	278	659,0	1550
	Março	23,8	16,7	0,0167	292,3	521	-228,7	2209
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	390	247,4	1980
	Maió	20,2	14,1	0,0141	248,1	528	-279,9	2227
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	755	-629,7	1947
	Julho	14,1	9,9	0,0099	173,2	743	-569,8	1318
	Agosto	9,3	6,5	0,0065	114,2	862	-747,8	748
	Setembro	88,4	61,9	0,0619	1085,6	697	388,6	0

1982-1983	Outubro	20,8	14,6	0,0146	255,4	456	-200,6	201
	Novembro	108,6	76,0	0,0760	1333,7	250	1083,5	0
	Dezembro	64,9	45,4	0,0454	797,0	143	653,6	0
	Janeiro	8,0	5,6	0,0056	98,2	249	-150,8	151
	Fevereiro	75,3	52,7	0,0527	924,7	167	757,9	0
	Março	3,3	2,3	0,0023	40,5	313	-272,1	546
	Abril	87,6	61,3	0,0613	1075,8	234	841,8	274
	Mai	67,3	47,1	0,0471	826,5	317	509,7	1116
	Junho	12,7	8,9	0,0089	156,0	453	-297,0	1626
	Julho	1,9	1,3	0,0013	23,3	446	-422,5	1329
	Agosto	1,2	0,8	0,0008	14,7	517	-502,5	906
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	418	-418,2	404
1983-1984	Outubro	38,3	26,8	0,0268	470,3	456	14,3	0
	Novembro	365,3	255,7	0,2557	4486,0	250	4235,8	0
	Dezembro	97,0	67,9	0,0679	1191,2	143	1047,8	0
	Janeiro	76,2	53,3	0,0533	935,8	249	686,8	0
	Fevereiro	20,4	14,3	0,0143	250,5	167	83,7	0
	Março	75,4	52,8	0,0528	925,9	313	613,3	0
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	234	403,4	68
	Mai	101,2	70,8	0,0708	1242,8	317	926,0	471
	Junho	24,6	17,2	0,0172	302,1	453	-150,9	1397
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	446	-445,8	1246
	Agosto	1,0	0,7	0,0007	12,3	517	-504,9	800
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	418	-295,4	295
1984-1985	Outubro	61,7	43,2	0,0432	757,7	456	301,7	0
	Novembro	176,5	123,6	0,1236	2167,5	250	1917,3	0
	Dezembro	95,3	66,7	0,0667	1170,3	143	1026,9	0
	Janeiro	219,4	153,6	0,1536	2694,3	249	2445,3	0
	Fevereiro	166,9	116,8	0,1168	2049,6	167	1882,8	0
	Março	40,0	28,0	0,0280	491,2	313	178,6	303
	Abril	97,1	68,0	0,0680	1192,4	234	958,4	482
	Mai	76,0	53,2	0,0532	933,3	317	616,5	1440
	Junho	4,0	2,8	0,0028	49,1	453	-403,9	2057
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	446	-445,8	1653
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	517	-517,2	1207
	Setembro	15,0	10,5	0,0105	184,2	418	-234,0	690
1985-1986	Outubro	0,0	0,0	0,0000	0,0	456	-456,0	456
	Novembro	134,1	93,9	0,0939	1646,8	250	1396,6	0
	Dezembro	136,4	95,5	0,0955	1675,1	143	1531,7	0
	Janeiro	80,8	56,6	0,0566	992,3	249	743,3	0
	Fevereiro	166,8	116,8	0,1168	2048,4	167	1881,6	0
	Março	33,5	23,5	0,0235	411,4	313	98,8	515

1985-1986	Abril	42,4	29,7	0,0297	520,7	234	286,7	613
	Maio	18,5	13,0	0,0130	227,2	317	-89,6	900
	Junho	10,5	7,4	0,0074	128,9	453	-324,1	811
	Agosto	2,5	1,8	0,0018	30,7	517	-486,5	486
	Setembro	64,7	45,3	0,0453	794,5	418	376,3	0
1986-1987	Outubro	56,4	39,5	0,0395	692,6	456	236,6	0
	Novembro	106,2	74,3	0,0743	1304,2	250	1054,0	0
	Dezembro	77,9	54,5	0,0545	956,6	143	813,2	0
	Janeiro	110,7	77,5	0,0775	1359,4	249	1110,4	0
	Fevereiro	137,5	96,3	0,0963	1688,6	167	1521,8	0
	Março	43,0	30,1	0,0301	528,1	313	215,5	641
	Abril	72,7	50,9	0,0509	892,8	234	658,8	856
	Maio	0,0	0,0	0,0000	0,0	317	-316,8	1515
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	453	-327,7	1198
	Julho	3,0	2,1	0,0021	36,8	446	-409,0	870
	Agosto	13,5	9,5	0,0095	165,8	517	-351,4	461
	Setembro	25,1	17,6	0,0176	308,2	418	-110,0	110
1987-1988	Outubro	157,3	110,1	0,1101	1931,7	456	1475,7	0
	Novembro	100,4	70,3	0,0703	1233,0	250	982,8	0
	Dezembro	160,8	112,6	0,1126	1974,7	143	1831,3	0
	Janeiro	114,3	80,0	0,0800	1403,7	249	1154,7	0
	Fevereiro	133,0	93,1	0,0931	1633,3	167	1466,5	0
	Março	6,0	4,2	0,0042	73,7	313	-238,9	239
	Abril	55,9	39,1	0,0391	686,5	234	452,5	0
	Maio	111,3	77,9	0,0779	1366,8	317	1050,0	0
	Junho	45,0	31,5	0,0315	552,6	453	99,6	778
	Julho	40,0	28,0	0,0280	491,2	446	45,4	878
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	517	-517,2	923
	Setembro	1,0	0,7	0,0007	12,3	418	-405,9	406
1988-1989	Outubro	78,0	54,6	0,0546	957,9	456	501,9	0
	Novembro	129,0	90,3	0,0903	1584,2	250	1334,0	0
	Dezembro	17,0	11,9	0,0119	208,8	143	65,4	0
	Janeiro	64,5	45,2	0,0452	792,1	249	543,1	0
	Fevereiro	68,0	47,6	0,0476	835,1	167	668,3	0
	Março	47,8	33,5	0,0335	587,0	313	274,4	0
	Abril	180,9	126,6	0,1266	2221,5	234	1987,5	0
	Maio	28,5	20,0	0,0200	350,0	317	33,2	1678
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	453	-453,0	1711
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	446	-445,8	1258
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	517	-517,2	813
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	418	-295,4	295

1989-1990	Outubro	114,0	79,8	0,0798	1400,0	456	944,0	0
	Novembro	253,5	177,5	0,1775	3113,1	250	2862,9	0
	Dezembro	370,0	259,0	0,2590	4543,8	143	4400,4	0
	Janeiro	92,5	64,8	0,0648	1135,9	249	886,9	0
	Fevereiro	12,5	8,8	0,0088	153,5	167	-13,3	310
	Março	60,0	42,0	0,0420	736,8	313	424,2	297
	Abril	132,5	92,8	0,0928	1627,2	234	1393,2	721
	Maio	3,0	2,1	0,0021	36,8	317	-280,0	2114
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	453	-453,0	1834
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	446	-445,8	1381
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	517	-517,2	935
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	418	-418,2	418
1990-1991	Outubro	205,0	143,5	0,1435	2517,5	456	2061,5	0
	Novembro	89,5	62,7	0,0627	1099,1	250	848,9	0
	Dezembro	80,5	56,4	0,0564	988,6	143	845,2	0
	Janeiro	55,5	38,9	0,0389	681,6	249	432,6	0
	Fevereiro	156,0	109,2	0,1092	1915,8	167	1749,0	0
	Março	134,5	94,2	0,0942	1651,7	313	1339,1	0
	Abril	20,5	14,4	0,0144	251,7	234	17,7	782
	Maio	67,0	46,9	0,0469	822,8	317	506,0	800
	Junho	2,0	1,4	0,0014	24,6	453	-428,4	1306
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	446	-445,8	878
	Agosto	14,0	9,8	0,0098	171,9	517	-345,3	432
	Setembro	27,0	18,9	0,0189	331,6	418	-86,6	87
1991-1992	Outubro	71,5	50,1	0,0501	878,1	456	422,1	0
	Novembro	54,8	38,4	0,0384	673,0	250	422,8	0
	Dezembro	59,5	41,7	0,0417	730,7	143	587,3	0
	Janeiro	57,5	40,3	0,0403	706,1	249	457,1	0
	Fevereiro	19,5	13,7	0,0137	239,5	167	72,7	382
	Março	16,0	11,2	0,0112	196,5	313	-116,1	455
	Abril	66,0	46,2	0,0462	810,5	234	576,5	338
	Maio	41,0	28,7	0,0287	503,5	317	186,7	915
	Junho	23,6	16,5	0,0165	289,8	453	-163,2	1102
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	446	-445,8	938
	Agosto	2,0	1,4	0,0014	24,6	517	-492,6	493
	Setembro	40,0	28,0	0,0280	491,2	418	73,0	0
1992-1993	Outubro	70,0	49,0	0,0490	859,6	456	403,6	0
	Novembro	18,5	13,0	0,0130	227,2	250	-23,0	23
	Dezembro	65,0	45,5	0,0455	798,2	143	654,8	0
	Janeiro	32,5	22,8	0,0228	399,1	249	150,1	0
	Fevereiro	38,5	27,0	0,0270	472,8	167	306,0	0
	Março	72,5	50,8	0,0508	890,3	313	577,7	0

1992-1993	Abril	118,9	83,2	0,0832	1460,1	234	1226,1	0
	Maio	98,5	69,0	0,0690	1209,6	317	892,8	197
	Junho	16,0	11,2	0,0112	196,5	453	-256,5	1089
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	446	-445,8	833
	Agosto	10,6	7,4	0,0074	130,2	517	-387,0	387
	Setembro	66,3	46,4	0,0464	814,2	418	396,0	0
1993-1994	Outubro	295,7	207,0	0,2070	3631,3	456	3175,3	0
	Novembro	86,5	60,6	0,0606	1062,3	250	812,1	0
	Dezembro	40,1	28,1	0,0281	492,4	143	349,0	0
	Janeiro	91,5	64,1	0,0641	1123,7	249	874,7	0
	Fevereiro	152,0	106,4	0,1064	1866,6	167	1699,8	0
	Março	9,2	6,4	0,0064	113,0	313	-199,6	827
	Abril	26,4	18,5	0,0185	324,2	234	90,2	628
	Maio	99,7	69,8	0,0698	1224,4	317	907,6	718
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	453	-453,0	1625
	Julho	15,7	11,0	0,0110	192,8	446	-253,0	1172
	Agosto	1,3	0,9	0,0009	16,0	517	-501,2	919
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	418	-418,2	418
1994-1995	Outubro	71,1	49,8	0,0498	873,1	456	417,1	0
	Novembro	91,6	64,1	0,0641	1124,9	250	874,7	0
	Dezembro	51,7	36,2	0,0362	634,9	143	491,5	0
	Janeiro	47,9	33,5	0,0335	588,2	249	339,2	0
	Fevereiro	60,4	42,3	0,0423	741,7	167	574,9	281
	Março	45,1	31,6	0,0316	553,8	313	241,2	856
	Maio	30,7	21,5	0,0215	377,0	317	60,2	1097
	Junho	4,3	3,0	0,0030	52,8	453	-400,2	1158
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	446	-445,8	757
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	517	-517,2	312
	Setembro	50,8	35,6	0,0356	623,8	418	205,6	0
1995-1996	Outubro	77,0	53,9	0,0539	945,6	456	489,6	0
	Novembro	276,3	193,4	0,1934	3393,1	250	3142,9	0
	Dezembro	212,2	148,5	0,1485	2605,9	143	2462,5	0
	Janeiro	341,8	239,3	0,2393	4197,5	249	3948,5	0
	Fevereiro	87,2	61,0	0,0610	1070,9	167	904,1	0
	Março	103,4	72,4	0,0724	1269,8	313	957,2	0
	Abril	10,1	7,1	0,0071	124,0	234	-110,0	110
	Maio	171,4	120,0	0,1200	2104,9	317	1788,1	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	453	-453,0	1346
	Julho	2,3	1,6	0,0016	28,2	446	-417,6	893
	Agosto	3,4	2,4	0,0024	41,8	517	-475,4	475
	Setembro	88,6	62,0	0,0620	1088,0	418	669,8	0

1996-1997	Outubro	29,1	20,4	0,0204	357,4	456	-98,6	0
	Novembro	59,9	41,9	0,0419	735,6	250	485,4	0
	Dezembro	236,7	165,7	0,1657	2906,8	143	2763,4	0
	Janeiro	152,1	106,5	0,1065	1867,9	249	1618,9	0
	Fevereiro	5,4	3,8	0,0038	66,3	167	-100,5	409
	Março	0,3	0,2	0,0002	3,7	313	-308,9	309
	Abril	63,9	44,7	0,0447	784,7	234	550,7	0
	Maiο	90,4	63,3	0,0633	1110,2	317	793,4	0
	Junho	63,4	44,4	0,0444	778,6	453	325,6	405
	Julho	22,8	16,0	0,0160	280,0	446	-165,8	730
	Agosto	12,9	9,0	0,0090	158,4	517	-358,8	565
	Setembro	17,3	12,1	0,0121	212,5	418	-205,7	206
1997-1998	Outubro	142,4	99,7	0,0997	1748,7	456	1292,7	0
	Novembro	364,1	254,9	0,2549	4471,3	250	4221,1	0
	Dezembro	144,8	101,4	0,1014	1778,2	143	1634,8	0
	Janeiro	109,0	76,3	0,0763	1338,6	249	1089,6	0
	Fevereiro	73,0	51,1	0,0511	896,5	167	729,7	0
	Março	31,1	21,8	0,0218	381,9	313	69,3	0
	Abril	78,0	54,6	0,0546	957,9	234	723,9	0
	Maiο	71,7	50,2	0,0502	880,5	317	563,7	327
	Junho	42,8	30,0	0,0300	525,6	453	72,6	890
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	446	-445,8	963
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	517	-517,2	517
	Setembro	77,5	54,3	0,0543	951,7	418	533,5	0
1998-1999	Outubro	21,4	15,0	0,0150	262,8	456	-193,2	316
	Novembro	10,4	7,3	0,0073	127,7	250	-122,5	122
	Dezembro	71,0	49,7	0,0497	871,9	143	728,5	0
	Janeiro	108,0	75,6	0,0756	1326,3	249	1077,3	0
	Fevereiro	22,2	15,5	0,0155	272,6	167	105,8	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	313	1272,8	0
	Abril	34,1	23,9	0,0239	418,8	234	184,8	524
	Maiο	62,6	43,8	0,0438	768,8	317	452,0	709
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	453	-453,0	1161
	Julho	2,8	2,0	0,0020	34,4	446	-411,4	708
	Agosto	18,0	12,6	0,0126	221,0	517	-296,2	296
	Setembro	95,9	67,1	0,0671	1177,7	418	759,5	0
1999-2000	Outubro	138,5	97,0	0,0970	1700,8	456	1244,8	0
	Novembro	44,8	31,4	0,0314	550,2	250	300,0	0
	Dezembro	67,1	47,0	0,0470	824,0	143	680,6	0
	Janeiro	41,7	29,2	0,0292	512,1	249	263,1	0
	Fevereiro	20,3	14,2	0,0142	249,3	167	82,5	10
	Março	17,9	12,5	0,0125	219,8	313	-92,8	93

1999-2000	Abril	245,8	172,1	0,1721	3018,5	234	2784,5	0
	Maio	24,8	17,4	0,0174	304,6	317	-12,2	1595
	Junho	5,3	3,7	0,0037	65,1	453	-387,9	1582
	Julho	1,4	1,0	0,0010	17,2	446	-428,6	1194
	Agosto	1,4	1,0	0,0010	17,2	517	-500,0	766
	Setembro	21,7	15,2	0,0152	266,5	418	-151,7	266
2000-2001	Outubro	52,6	36,8	0,0368	646,0	760	-114,0	114
	Novembro	162,2	113,5	0,1135	1991,9	417	1574,9	0
	Dezembro	315,6	220,9	0,2209	3875,7	239	3636,7	0
	Janeiro	205,1	143,6	0,1436	2518,7	415	2103,7	0
	Fevereiro	79,8	55,9	0,0559	980,0	278	702,0	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	521	1064,4	609
	Abril	15,3	10,7	0,0107	187,9	390	-202,1	1674
	Maio	71,9	50,3	0,0503	883,0	528	355,0	1472
	Junho	25,6	17,9	0,0179	314,4	755	-440,6	1826
	Julho	5,9	4,1	0,0041	72,5	743	-670,5	1386
	Agosto	4,5	3,2	0,0032	55,3	862	-806,7	715
	Setembro	64,2	44,9	0,0449	788,4	697	91,4	0

	<b>TOTAL</b>	<b>16902,4</b>	<b>Média das Afluências</b>	<b>792,2</b>	<b>Volume Necessário do Reservatório</b>	<b>2227,3</b>
	<b>Média Mensal</b>	<b>64,8</b>				





**Anexo V – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 50% do consumo da Náutica**

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Afluências Mensais			Consumo (m3)	Diferença (m3)	Volume de armazenamento
			(mm)	(m)	(m3)			
1979-1980	Outubro	251,9	176,3	0,1763	3093,4	380	2713,4	0
	Novembro	22,9	16,0	0,0160	281,2	209	72,7	0
	Dezembro	24,0	16,8	0,0168	294,7	120	175,2	0
	Janeiro	44,4	31,1	0,0311	545,3	208	337,8	0
	Fevereiro	83,1	58,2	0,0582	1020,5	139	881,5	0
	Março	75,1	52,6	0,0526	922,3	261	661,8	0
	Abril	41,5	29,1	0,0291	509,6	195	314,6	0
	Maio	94,2	65,9	0,0659	1156,8	264	892,8	0
	Junho	7,7	5,4	0,0054	94,6	378	-282,9	891
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	372	-371,5	608
	Agosto	34,8	24,4	0,0244	427,4	431	-3,6	237
	Setembro	9,4	6,6	0,0066	115,4	349	-233,1	233
1980-1981	Outubro	80,5	56,4	0,0564	988,6	380	608,6	0
	Novembro	100,0	70,0	0,0700	1228,0	209	1019,5	0
	Dezembro	30,0	21,0	0,0210	368,4	120	248,9	0
	Janeiro	10,1	7,1	0,0071	124,0	208	-83,5	83
	Fevereiro	74,5	52,2	0,0522	914,9	139	775,9	0
	Março	73,7	51,6	0,0516	905,1	261	644,6	0
	Abril	105,7	74,0	0,0740	1298,0	195	1103,0	0
	Maio	41,4	29,0	0,0290	508,4	264	244,4	851
	Junho	6,9	4,8	0,0048	84,7	378	-292,8	1095
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	372	-371,5	803
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	431	-431,0	431
	Setembro	45,3	31,7	0,0317	556,3	349	207,8	0
1981-1982	Outubro	33,0	23,1	0,0231	405,3	380	25,3	143
	Novembro	3,3	2,3	0,0023	40,5	209	-168,0	168
	Dezembro	206,1	144,3	0,1443	2531,0	120	2411,5	0
	Janeiro	128,6	90,0	0,0900	1579,3	208	1371,8	0
	Fevereiro	76,3	53,4	0,0534	937,0	139	798,0	0
	Março	23,8	16,7	0,0167	292,3	261	31,8	309
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	195	442,4	341
	Maio	20,2	14,1	0,0141	248,1	264	-15,9	783
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	378	-252,2	767
	Julho	14,1	9,9	0,0099	173,2	372	-198,3	515
	Agosto	9,3	6,5	0,0065	114,2	431	-316,8	317
	Setembro	88,4	61,9	0,0619	1085,6	349	737,1	0

1982-1983	Outubro	20,8	14,6	0,0146	255,4	380	-124,6	125
	Novembro	108,6	76,0	0,0760	1333,7	209	1125,2	0
	Dezembro	64,9	45,4	0,0454	797,0	120	677,5	0
	Janeiro	8,0	5,6	0,0056	98,2	208	-109,3	109
	Fevereiro	75,3	52,7	0,0527	924,7	139	785,7	0
	Março	3,3	2,3	0,0023	40,5	261	-220,0	220
	Abril	87,6	61,3	0,0613	1075,8	195	880,8	0
	Maio	67,3	47,1	0,0471	826,5	264	562,5	682
	Junho	12,7	8,9	0,0089	156,0	378	-221,5	1244
	Julho	1,9	1,3	0,0013	23,3	372	-348,2	1023
	Agosto	1,2	0,8	0,0008	14,7	431	-416,3	674
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	349	-348,5	258
1983-1984	Outubro	38,3	26,8	0,0268	470,3	380	90,3	0
	Novembro	365,3	255,7	0,2557	4486,0	209	4277,5	0
	Dezembro	97,0	67,9	0,0679	1191,2	120	1071,7	0
	Janeiro	76,2	53,3	0,0533	935,8	208	728,3	0
	Fevereiro	20,4	14,3	0,0143	250,5	139	111,5	0
	Março	75,4	52,8	0,0528	925,9	261	665,4	0
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	195	442,4	0
	Maio	101,2	70,8	0,0708	1242,8	264	978,8	113
	Junho	24,6	17,2	0,0172	302,1	378	-75,4	1091
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	372	-371,5	1016
	Agosto	1,0	0,7	0,0007	12,3	431	-418,7	644
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	349	-225,7	226
1984-1985	Outubro	61,7	43,2	0,0432	757,7	380	377,7	0
	Novembro	176,5	123,6	0,1236	2167,5	209	1959,0	0
	Dezembro	95,3	66,7	0,0667	1170,3	120	1050,8	0
	Janeiro	219,4	153,6	0,1536	2694,3	208	2486,8	0
	Fevereiro	166,9	116,8	0,1168	2049,6	139	1910,6	0
	Março	40,0	28,0	0,0280	491,2	261	230,7	0
	Abril	97,1	68,0	0,0680	1192,4	195	997,4	8
	Maio	76,0	53,2	0,0532	933,3	264	669,3	1006
	Junho	4,0	2,8	0,0028	49,1	378	-328,4	1675
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	372	-371,5	1347
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	431	-431,0	975
	Setembro	15,0	10,5	0,0105	184,2	349	-164,3	544
1985-1986	Outubro	0,0	0,0	0,0000	0,0	380	-380,0	380
	Novembro	134,1	93,9	0,0939	1646,8	209	1438,3	0
	Dezembro	136,4	95,5	0,0955	1675,1	120	1555,6	0
	Janeiro	80,8	56,6	0,0566	992,3	208	784,8	0
	Fevereiro	166,8	116,8	0,1168	2048,4	139	1909,4	0
	Março	33,5	23,5	0,0235	411,4	261	150,9	209

1985-1986	Abril	42,4	29,7	0,0297	520,7	195	325,7	360
	Maio	18,5	13,0	0,0130	227,2	264	-36,8	686
	Junho	10,5	7,4	0,0074	128,9	378	-248,6	649
	Agosto	2,5	1,8	0,0018	30,7	431	-400,3	400
	Setembro	64,7	45,3	0,0453	794,5	349	446,0	0
1986-1987	Outubro	56,4	39,5	0,0395	692,6	380	312,6	0
	Novembro	106,2	74,3	0,0743	1304,2	209	1095,7	0
	Dezembro	77,9	54,5	0,0545	956,6	120	837,1	0
	Janeiro	110,7	77,5	0,0775	1359,4	208	1151,9	0
	Fevereiro	137,5	96,3	0,0963	1688,6	139	1549,6	0
	Março	43,0	30,1	0,0301	528,1	261	267,6	191
	Abril	72,7	50,9	0,0509	892,8	195	697,8	459
	Maio	0,0	0,0	0,0000	0,0	264	-264,0	1156
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	378	-252,2	892
	Julho	3,0	2,1	0,0021	36,8	372	-334,7	640
	Agosto	13,5	9,5	0,0095	165,8	431	-265,2	305
	Setembro	25,1	17,6	0,0176	308,2	349	-40,3	40
1987-1988	Outubro	157,3	110,1	0,1101	1931,7	380	1551,7	0
	Novembro	100,4	70,3	0,0703	1233,0	209	1024,5	0
	Dezembro	160,8	112,6	0,1126	1974,7	120	1855,2	0
	Janeiro	114,3	80,0	0,0800	1403,7	208	1196,2	0
	Fevereiro	133,0	93,1	0,0931	1633,3	139	1494,3	0
	Março	6,0	4,2	0,0042	73,7	261	-186,8	187
	Abril	55,9	39,1	0,0391	686,5	195	491,5	0
	Maio	111,3	77,9	0,0779	1366,8	264	1102,8	0
	Junho	45,0	31,5	0,0315	552,6	378	175,1	472
	Julho	40,0	28,0	0,0280	491,2	372	119,7	648
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	431	-431,0	767
	Setembro	1,0	0,7	0,0007	12,3	349	-336,2	336
1988-1989	Outubro	78,0	54,6	0,0546	957,9	380	577,9	0
	Novembro	129,0	90,3	0,0903	1584,2	209	1375,7	0
	Dezembro	17,0	11,9	0,0119	208,8	120	89,3	0
	Janeiro	64,5	45,2	0,0452	792,1	208	584,6	0
	Fevereiro	68,0	47,6	0,0476	835,1	139	696,1	0
	Março	47,8	33,5	0,0335	587,0	261	326,5	0
	Abril	180,9	126,6	0,1266	2221,5	195	2026,5	0
	Maio	28,5	20,0	0,0200	350,0	264	86,0	1320
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	378	-377,5	1406
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	372	-371,5	1028
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	431	-431,0	657
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	349	-225,7	226

1989-1990	Outubro	114,0	79,8	0,0798	1400,0	380	1020,0	0
	Novembro	253,5	177,5	0,1775	3113,1	209	2904,6	0
	Dezembro	370,0	259,0	0,2590	4543,8	120	4424,3	0
	Janeiro	92,5	64,8	0,0648	1135,9	208	928,4	0
	Fevereiro	12,5	8,8	0,0088	153,5	139	14,5	0
	Março	60,0	42,0	0,0420	736,8	261	476,3	0
	Abril	132,5	92,8	0,0928	1627,2	195	1432,2	323
	Maio	3,0	2,1	0,0021	36,8	264	-227,2	1756
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	378	-377,5	1529
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	372	-371,5	1151
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	431	-431,0	780
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	349	-348,5	349
1990-1991	Outubro	205,0	143,5	0,1435	2517,5	380	2137,5	0
	Novembro	89,5	62,7	0,0627	1099,1	209	890,6	0
	Dezembro	80,5	56,4	0,0564	988,6	120	869,1	0
	Janeiro	55,5	38,9	0,0389	681,6	208	474,1	0
	Fevereiro	156,0	109,2	0,1092	1915,8	139	1776,8	0
	Março	134,5	94,2	0,0942	1651,7	261	1391,2	0
	Abril	20,5	14,4	0,0144	251,7	195	56,7	385
	Maio	67,0	46,9	0,0469	822,8	264	558,8	442
	Junho	2,0	1,4	0,0014	24,6	378	-352,9	1000
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	372	-371,5	648
	Agosto	14,0	9,8	0,0098	171,9	431	-259,1	276
	Setembro	27,0	18,9	0,0189	331,6	349	-16,9	17
1991-1992	Outubro	71,5	50,1	0,0501	878,1	380	498,1	0
	Novembro	54,8	38,4	0,0384	673,0	209	464,5	0
	Dezembro	59,5	41,7	0,0417	730,7	120	611,2	0
	Janeiro	57,5	40,3	0,0403	706,1	208	498,6	0
	Fevereiro	19,5	13,7	0,0137	239,5	139	100,5	0
	Março	16,0	11,2	0,0112	196,5	261	-64,0	75
	Abril	66,0	46,2	0,0462	810,5	195	615,5	11
	Maio	41,0	28,7	0,0287	503,5	264	239,5	626
	Junho	23,6	16,5	0,0165	289,8	378	-87,7	866
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	372	-371,5	778
	Agosto	2,0	1,4	0,0014	24,6	431	-406,4	406
	Setembro	40,0	28,0	0,0280	491,2	349	142,7	0
1992-1993	Outubro	70,0	49,0	0,0490	859,6	380	479,6	0
	Novembro	18,5	13,0	0,0130	227,2	209	18,7	0
	Dezembro	65,0	45,5	0,0455	798,2	120	678,7	0
	Janeiro	32,5	22,8	0,0228	399,1	208	191,6	0
	Fevereiro	38,5	27,0	0,0270	472,8	139	333,8	0
	Março	72,5	50,8	0,0508	890,3	261	629,8	0

1992-1993	Abril	118,9	83,2	0,0832	1460,1	195	1265,1	0
	Maio	98,5	69,0	0,0690	1209,6	264	945,6	0
	Junho	16,0	11,2	0,0112	196,5	378	-181,0	853
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	372	-371,5	672
	Agosto	10,6	7,4	0,0074	130,2	431	-300,8	301
	Setembro	66,3	46,4	0,0464	814,2	349	465,7	0
1993-1994	Outubro	295,7	207,0	0,2070	3631,3	380	3251,3	0
	Novembro	86,5	60,6	0,0606	1062,3	209	853,8	0
	Dezembro	40,1	28,1	0,0281	492,4	120	372,9	0
	Janeiro	91,5	64,1	0,0641	1123,7	208	916,2	0
	Fevereiro	152,0	106,4	0,1064	1866,6	139	1727,6	0
	Março	9,2	6,4	0,0064	113,0	261	-147,5	378
	Abril	26,4	18,5	0,0185	324,2	195	129,2	230
	Maio	99,7	69,8	0,0698	1224,4	264	960,4	359
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	378	-377,5	1320
	Julho	15,7	11,0	0,0110	192,8	372	-178,7	942
	Agosto	1,3	0,9	0,0009	16,0	431	-415,0	764
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	349	-348,5	349
1994-1995	Outubro	71,1	49,8	0,0498	873,1	380	493,1	0
	Novembro	91,6	64,1	0,0641	1124,9	209	916,4	0
	Dezembro	51,7	36,2	0,0362	634,9	120	515,4	0
	Janeiro	47,9	33,5	0,0335	588,2	208	380,7	0
	Fevereiro	60,4	42,3	0,0423	741,7	139	602,7	0
	Março	45,1	31,6	0,0316	553,8	261	293,3	445
	Maio	30,7	21,5	0,0215	377,0	264	113,0	739
	Junho	4,3	3,0	0,0030	52,8	378	-324,7	852
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	372	-371,5	527
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	431	-431,0	156
	Setembro	50,8	35,6	0,0356	623,8	349	275,3	0
1995-1996	Outubro	77,0	53,9	0,0539	945,6	380	565,6	0
	Novembro	276,3	193,4	0,1934	3393,1	209	3184,6	0
	Dezembro	212,2	148,5	0,1485	2605,9	120	2486,4	0
	Janeiro	341,8	239,3	0,2393	4197,5	208	3990,0	0
	Fevereiro	87,2	61,0	0,0610	1070,9	139	931,9	0
	Março	103,4	72,4	0,0724	1269,8	261	1009,3	0
	Abril	10,1	7,1	0,0071	124,0	195	-71,0	71
	Maio	171,4	120,0	0,1200	2104,9	264	1840,9	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	378	-377,5	1110
	Julho	2,3	1,6	0,0016	28,2	372	-343,3	733
	Agosto	3,4	2,4	0,0024	41,8	431	-389,2	389
	Setembro	88,6	62,0	0,0620	1088,0	349	739,5	0

1996-1997	Outubro	29,1	20,4	0,0204	357,4	380	-22,6	0
	Novembro	59,9	41,9	0,0419	735,6	209	527,1	0
	Dezembro	236,7	165,7	0,1657	2906,8	120	2787,3	0
	Janeiro	152,1	106,5	0,1065	1867,9	208	1660,4	0
	Fevereiro	5,4	3,8	0,0038	66,3	139	-72,7	330
	Março	0,3	0,2	0,0002	3,7	261	-256,8	257
	Abril	63,9	44,7	0,0447	784,7	195	589,7	0
	Maio	90,4	63,3	0,0633	1110,2	264	846,2	0
	Junho	63,4	44,4	0,0444	778,6	378	401,1	99
	Julho	22,8	16,0	0,0160	280,0	372	-91,5	500
	Agosto	12,9	9,0	0,0090	158,4	431	-272,6	409
	Setembro	17,3	12,1	0,0121	212,5	349	-136,0	136
1997-1998	Outubro	142,4	99,7	0,0997	1748,7	380	1368,7	0
	Novembro	364,1	254,9	0,2549	4471,3	209	4262,8	0
	Dezembro	144,8	101,4	0,1014	1778,2	120	1658,7	0
	Janeiro	109,0	76,3	0,0763	1338,6	208	1131,1	0
	Fevereiro	73,0	51,1	0,0511	896,5	139	757,5	0
	Março	31,1	21,8	0,0218	381,9	261	121,4	0
	Abril	78,0	54,6	0,0546	957,9	195	762,9	0
	Maio	71,7	50,2	0,0502	880,5	264	616,5	38
	Junho	42,8	30,0	0,0300	525,6	378	148,1	654
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	372	-371,5	803
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	431	-431,0	431
	Setembro	77,5	54,3	0,0543	951,7	349	603,2	0
1998-1999	Outubro	21,4	15,0	0,0150	262,8	380	-117,2	198
	Novembro	10,4	7,3	0,0073	127,7	209	-80,8	81
	Dezembro	71,0	49,7	0,0497	871,9	120	752,4	0
	Janeiro	108,0	75,6	0,0756	1326,3	208	1118,8	0
	Fevereiro	22,2	15,5	0,0155	272,6	139	133,6	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	261	1324,9	0
	Abril	34,1	23,9	0,0239	418,8	195	223,8	196
	Maio	62,6	43,8	0,0438	768,8	264	504,8	420
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	378	-377,5	925
	Julho	2,8	2,0	0,0020	34,4	372	-337,1	547
	Agosto	18,0	12,6	0,0126	221,0	431	-210,0	210
	Setembro	95,9	67,1	0,0671	1177,7	349	829,2	0
1999-2000	Outubro	138,5	97,0	0,0970	1700,8	380	1320,8	0
	Novembro	44,8	31,4	0,0314	550,2	209	341,7	0
	Dezembro	67,1	47,0	0,0470	824,0	120	704,5	0
	Janeiro	41,7	29,2	0,0292	512,1	208	304,6	0
	Fevereiro	20,3	14,2	0,0142	249,3	139	110,3	0
	Março	17,9	12,5	0,0125	219,8	261	-40,7	41

1999-2000	Abril	245,8	172,1	0,1721	3018,5	195	2823,5	0
	Maio	24,8	17,4	0,0174	304,6	264	40,6	1040
	Junho	5,3	3,7	0,0037	65,1	378	-312,4	1081
	Julho	1,4	1,0	0,0010	17,2	372	-354,3	768
	Agosto	1,4	1,0	0,0010	17,2	431	-413,8	414
	Setembro	21,7	15,2	0,0152	266,5	349	-82,0	0
2000-2001	Outubro	52,6	36,8	0,0368	646,0	380	266,0	0
	Novembro	162,2	113,5	0,1135	1991,9	209	1783,4	0
	Dezembro	315,6	220,9	0,2209	3875,7	120	3756,2	0
	Janeiro	205,1	143,6	0,1436	2518,7	208	2311,2	0
	Fevereiro	79,8	55,9	0,0559	980,0	139	841,0	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	261	1324,9	0
	Abril	15,3	10,7	0,0107	187,9	195	-7,1	7
	Maio	71,9	50,3	0,0503	883,0	264	619,0	0
	Junho	25,6	17,9	0,0179	314,4	378	-63,1	362
	Julho	5,9	4,1	0,0041	72,5	372	-299,0	299
	Agosto	4,5	3,2	0,0032	55,3	431	-375,7	0
	Setembro	64,2	44,9	0,0449	788,4	349	439,9	0

	<b>TOTAL</b>	<b>16902,4</b>	<b>Média das Afluências</b>	<b>792,2</b>	<b>Volume Necessário do Reservatório</b>	<b>1755,7</b>
	<b>Média Mensal</b>	<b>64,8</b>				





**Anexo VI – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 40% do consumo da Náutica**

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Afluências Mensais			Consumo (m3)	Diferença (m3)	Volume de armazenamento
			(mm)	(m)	(m3)			
1979-1980	Outubro	251,9	176,3	0,1763	3093,4	304	2789,4	0
	Novembro	22,9	16,0	0,0160	281,2	167	114,4	0
	Dezembro	24,0	16,8	0,0168	294,7	96	199,1	0
	Janeiro	44,4	31,1	0,0311	545,3	166	379,3	0
	Fevereiro	83,1	58,2	0,0582	1020,5	111	909,3	0
	Março	75,1	52,6	0,0526	922,3	208	713,9	0
	Abril	41,5	29,1	0,0291	509,6	156	353,6	0
	Maió	94,2	65,9	0,0659	1156,8	211	945,6	0
	Junho	7,7	5,4	0,0054	94,6	302	-207,4	585
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	297	-297,2	378
	Agosto	34,8	24,4	0,0244	427,4	345	82,6	81
	Setembro	9,4	6,6	0,0066	115,4	279	-163,4	163
1980-1981	Outubro	80,5	56,4	0,0564	988,6	304	684,6	0
	Novembro	100,0	70,0	0,0700	1228,0	167	1061,2	0
	Dezembro	30,0	21,0	0,0210	368,4	96	272,8	0
	Janeiro	10,1	7,1	0,0071	124,0	166	-42,0	42
	Fevereiro	74,5	52,2	0,0522	914,9	111	803,7	0
	Março	73,7	51,6	0,0516	905,1	208	696,7	0
	Abril	105,7	74,0	0,0740	1298,0	156	1142,0	0
	Maió	41,4	29,0	0,0290	508,4	211	297,2	562
	Junho	6,9	4,8	0,0048	84,7	302	-217,3	859
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	297	-297,2	642
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	345	-344,8	345
	Setembro	45,3	31,7	0,0317	556,3	279	277,5	0
1981-1982	Outubro	33,0	23,1	0,0231	405,3	304	101,3	25
	Novembro	3,3	2,3	0,0023	40,5	167	-126,3	126
	Dezembro	206,1	144,3	0,1443	2531,0	96	2435,4	0
	Janeiro	128,6	90,0	0,0900	1579,3	166	1413,3	0
	Fevereiro	76,3	53,4	0,0534	937,0	111	825,8	0
	Março	23,8	16,7	0,0167	292,3	208	83,9	0
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	156	481,4	13
	Maió	20,2	14,1	0,0141	248,1	211	36,9	495
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	302	-176,7	531
	Julho	14,1	9,9	0,0099	173,2	297	-124,0	355
	Agosto	9,3	6,5	0,0065	114,2	345	-230,6	231
	Setembro	88,4	61,9	0,0619	1085,6	279	806,8	0

1982-1983	Outubro	20,8	14,6	0,0146	255,4	304	-48,6	49
	Novembro	108,6	76,0	0,0760	1333,7	167	1166,9	0
	Dezembro	64,9	45,4	0,0454	797,0	96	701,4	0
	Janeiro	8,0	5,6	0,0056	98,2	166	-67,8	68
	Fevereiro	75,3	52,7	0,0527	924,7	111	813,5	0
	Março	3,3	2,3	0,0023	40,5	208	-167,9	168
	Abril	87,6	61,3	0,0613	1075,8	156	919,8	0
	Maiο	67,3	47,1	0,0471	826,5	211	615,3	247
	Junho	12,7	8,9	0,0089	156,0	302	-146,0	862
	Julho	1,9	1,3	0,0013	23,3	297	-273,9	716
	Agosto	1,2	0,8	0,0008	14,7	345	-330,1	443
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	279	-278,8	112
1983-1984	Outubro	38,3	26,8	0,0268	470,3	304	166,3	0
	Novembro	365,3	255,7	0,2557	4486,0	167	4319,2	0
	Dezembro	97,0	67,9	0,0679	1191,2	96	1095,6	0
	Janeiro	76,2	53,3	0,0533	935,8	166	769,8	0
	Fevereiro	20,4	14,3	0,0143	250,5	111	139,3	0
	Março	75,4	52,8	0,0528	925,9	208	717,5	0
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	156	481,4	0
	Maiο	101,2	70,8	0,0708	1242,8	211	1031,6	0
	Junho	24,6	17,2	0,0172	302,1	302	0,1	786
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	297	-297,2	786
	Agosto	1,0	0,7	0,0007	12,3	345	-332,5	489
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	279	-156,0	156
1984-1985	Outubro	61,7	43,2	0,0432	757,7	304	453,7	0
	Novembro	176,5	123,6	0,1236	2167,5	167	2000,7	0
	Dezembro	95,3	66,7	0,0667	1170,3	96	1074,7	0
	Janeiro	219,4	153,6	0,1536	2694,3	166	2528,3	0
	Fevereiro	166,9	116,8	0,1168	2049,6	111	1938,4	0
	Março	40,0	28,0	0,0280	491,2	208	282,8	0
	Abril	97,1	68,0	0,0680	1192,4	156	1036,4	0
	Maiο	76,0	53,2	0,0532	933,3	211	722,1	571
	Junho	4,0	2,8	0,0028	49,1	302	-252,9	1293
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	297	-297,2	1041
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	345	-344,8	743
	Setembro	15,0	10,5	0,0105	184,2	279	-94,6	399
1985-1986	Outubro	0,0	0,0	0,0000	0,0	304	-304,0	304
	Novembro	134,1	93,9	0,0939	1646,8	167	1480,0	0
	Dezembro	136,4	95,5	0,0955	1675,1	96	1579,5	0
	Janeiro	80,8	56,6	0,0566	992,3	166	826,3	0
	Fevereiro	166,8	116,8	0,1168	2048,4	111	1937,2	0
	Março	33,5	23,5	0,0235	411,4	208	203,0	0

1985-1986	Abril	42,4	29,7	0,0297	520,7	156	364,7	106
	Maio	18,5	13,0	0,0130	227,2	211	16,0	471
	Junho	10,5	7,4	0,0074	128,9	302	-173,1	487
	Agosto	2,5	1,8	0,0018	30,7	345	-314,1	314
	Setembro	64,7	45,3	0,0453	794,5	279	515,7	0
1986-1987	Outubro	56,4	39,5	0,0395	692,6	304	388,6	0
	Novembro	106,2	74,3	0,0743	1304,2	167	1137,4	0
	Dezembro	77,9	54,5	0,0545	956,6	96	861,0	0
	Janeiro	110,7	77,5	0,0775	1359,4	166	1193,4	0
	Fevereiro	137,5	96,3	0,0963	1688,6	111	1577,4	0
	Março	43,0	30,1	0,0301	528,1	208	319,7	0
	Abril	72,7	50,9	0,0509	892,8	156	736,8	91
	Maio	0,0	0,0	0,0000	0,0	211	-211,2	827
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	302	-176,7	616
	Julho	3,0	2,1	0,0021	36,8	297	-260,4	439
	Agosto	13,5	9,5	0,0095	165,8	345	-179,0	179
	Setembro	25,1	17,6	0,0176	308,2	279	29,4	0
1987-1988	Outubro	157,3	110,1	0,1101	1931,7	304	1627,7	0
	Novembro	100,4	70,3	0,0703	1233,0	167	1066,2	0
	Dezembro	160,8	112,6	0,1126	1974,7	96	1879,1	0
	Janeiro	114,3	80,0	0,0800	1403,7	166	1237,7	0
	Fevereiro	133,0	93,1	0,0931	1633,3	111	1522,1	0
	Março	6,0	4,2	0,0042	73,7	208	-134,7	135
	Abril	55,9	39,1	0,0391	686,5	156	530,5	0
	Maio	111,3	77,9	0,0779	1366,8	211	1155,6	0
	Junho	45,0	31,5	0,0315	552,6	302	250,6	167
	Julho	40,0	28,0	0,0280	491,2	297	194,0	417
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	345	-344,8	611
	Setembro	1,0	0,7	0,0007	12,3	279	-266,5	267
1988-1989	Outubro	78,0	54,6	0,0546	957,9	304	653,9	0
	Novembro	129,0	90,3	0,0903	1584,2	167	1417,4	0
	Dezembro	17,0	11,9	0,0119	208,8	96	113,2	0
	Janeiro	64,5	45,2	0,0452	792,1	166	626,1	0
	Fevereiro	68,0	47,6	0,0476	835,1	111	723,9	0
	Março	47,8	33,5	0,0335	587,0	208	378,6	0
	Abril	180,9	126,6	0,1266	2221,5	156	2065,5	0
	Maio	28,5	20,0	0,0200	350,0	211	138,8	961
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	302	-302,0	1100
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	297	-297,2	798
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	345	-344,8	501
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	279	-156,0	156

1989-1990	Outubro	114,0	79,8	0,0798	1400,0	304	1096,0	0
	Novembro	253,5	177,5	0,1775	3113,1	167	2946,3	0
	Dezembro	370,0	259,0	0,2590	4543,8	96	4448,2	0
	Janeiro	92,5	64,8	0,0648	1135,9	166	969,9	0
	Fevereiro	12,5	8,8	0,0088	153,5	111	42,3	0
	Março	60,0	42,0	0,0420	736,8	208	528,4	0
	Abril	132,5	92,8	0,0928	1627,2	156	1471,2	0
	Maio	3,0	2,1	0,0021	36,8	211	-174,4	1397
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	302	-302,0	1223
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	297	-297,2	921
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	345	-344,8	624
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	279	-278,8	279
1990-1991	Outubro	205,0	143,5	0,1435	2517,5	304	2213,5	0
	Novembro	89,5	62,7	0,0627	1099,1	167	932,3	0
	Dezembro	80,5	56,4	0,0564	988,6	96	893,0	0
	Janeiro	55,5	38,9	0,0389	681,6	166	515,6	0
	Fevereiro	156,0	109,2	0,1092	1915,8	111	1804,6	0
	Março	134,5	94,2	0,0942	1651,7	208	1443,3	0
	Abril	20,5	14,4	0,0144	251,7	156	95,7	40
	Maio	67,0	46,9	0,0469	822,8	211	611,6	136
	Junho	2,0	1,4	0,0014	24,6	302	-277,4	748
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	297	-297,2	470
	Agosto	14,0	9,8	0,0098	171,9	345	-172,9	173
	Setembro	27,0	18,9	0,0189	331,6	279	52,8	0
1991-1992	Outubro	71,5	50,1	0,0501	878,1	304	574,1	0
	Novembro	54,8	38,4	0,0384	673,0	167	506,2	0
	Dezembro	59,5	41,7	0,0417	730,7	96	635,1	0
	Janeiro	57,5	40,3	0,0403	706,1	166	540,1	0
	Fevereiro	19,5	13,7	0,0137	239,5	111	128,3	0
	Março	16,0	11,2	0,0112	196,5	208	-11,9	12
	Abril	66,0	46,2	0,0462	810,5	156	654,5	0
	Maio	41,0	28,7	0,0287	503,5	211	292,3	337
	Junho	23,6	16,5	0,0165	289,8	302	-12,2	630
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	297	-297,2	617
	Agosto	2,0	1,4	0,0014	24,6	345	-320,2	320
	Setembro	40,0	28,0	0,0280	491,2	279	212,4	0
1992-1993	Outubro	70,0	49,0	0,0490	859,6	304	555,6	0
	Novembro	18,5	13,0	0,0130	227,2	167	60,4	0
	Dezembro	65,0	45,5	0,0455	798,2	96	702,6	0
	Janeiro	32,5	22,8	0,0228	399,1	166	233,1	0
	Fevereiro	38,5	27,0	0,0270	472,8	111	361,6	0
	Março	72,5	50,8	0,0508	890,3	208	681,9	0

1992-1993	Abril	118,9	83,2	0,0832	1460,1	156	1304,1	0
	Maio	98,5	69,0	0,0690	1209,6	211	998,4	0
	Junho	16,0	11,2	0,0112	196,5	302	-105,5	617
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	297	-297,2	512
	Agosto	10,6	7,4	0,0074	130,2	345	-214,6	215
	Setembro	66,3	46,4	0,0464	814,2	279	535,4	0
1993-1994	Outubro	295,7	207,0	0,2070	3631,3	304	3327,3	0
	Novembro	86,5	60,6	0,0606	1062,3	167	895,5	0
	Dezembro	40,1	28,1	0,0281	492,4	96	396,8	0
	Janeiro	91,5	64,1	0,0641	1123,7	166	957,7	0
	Fevereiro	152,0	106,4	0,1064	1866,6	111	1755,4	0
	Março	9,2	6,4	0,0064	113,0	208	-95,4	95
	Abril	26,4	18,5	0,0185	324,2	156	168,2	0
	Maio	99,7	69,8	0,0698	1224,4	211	1013,2	1
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	302	-302,0	1014
	Julho	15,7	11,0	0,0110	192,8	297	-104,4	712
	Agosto	1,3	0,9	0,0009	16,0	345	-328,8	608
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	279	-278,8	279
1994-1995	Outubro	71,1	49,8	0,0498	873,1	304	569,1	0
	Novembro	91,6	64,1	0,0641	1124,9	167	958,1	0
	Dezembro	51,7	36,2	0,0362	634,9	96	539,3	0
	Janeiro	47,9	33,5	0,0335	588,2	166	422,2	0
	Fevereiro	60,4	42,3	0,0423	741,7	111	630,5	0
	Março	45,1	31,6	0,0316	553,8	208	345,4	35
	Maio	30,7	21,5	0,0215	377,0	211	165,8	381
	Junho	4,3	3,0	0,0030	52,8	302	-249,2	546
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	297	-297,2	297
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	345	-344,8	0
	Setembro	50,8	35,6	0,0356	623,8	279	345,0	0
1995-1996	Outubro	77,0	53,9	0,0539	945,6	304	641,6	0
	Novembro	276,3	193,4	0,1934	3393,1	167	3226,3	0
	Dezembro	212,2	148,5	0,1485	2605,9	96	2510,3	0
	Janeiro	341,8	239,3	0,2393	4197,5	166	4031,5	0
	Fevereiro	87,2	61,0	0,0610	1070,9	111	959,7	0
	Março	103,4	72,4	0,0724	1269,8	208	1061,4	0
	Abril	10,1	7,1	0,0071	124,0	156	-32,0	32
	Maio	171,4	120,0	0,1200	2104,9	211	1893,7	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	302	-302,0	874
	Julho	2,3	1,6	0,0016	28,2	297	-269,0	572
	Agosto	3,4	2,4	0,0024	41,8	345	-303,0	303
	Setembro	88,6	62,0	0,0620	1088,0	279	809,2	0

1996-1997	Outubro	29,1	20,4	0,0204	357,4	304	53,4	0
	Novembro	59,9	41,9	0,0419	735,6	167	568,8	0
	Dezembro	236,7	165,7	0,1657	2906,8	96	2811,2	0
	Janeiro	152,1	106,5	0,1065	1867,9	166	1701,9	0
	Fevereiro	5,4	3,8	0,0038	66,3	111	-44,9	250
	Março	0,3	0,2	0,0002	3,7	208	-204,7	205
	Abril	63,9	44,7	0,0447	784,7	156	628,7	0
	Maio	90,4	63,3	0,0633	1110,2	211	899,0	0
	Junho	63,4	44,4	0,0444	778,6	302	476,6	0
	Julho	22,8	16,0	0,0160	280,0	297	-17,2	270
	Agosto	12,9	9,0	0,0090	158,4	345	-186,4	253
	Setembro	17,3	12,1	0,0121	212,5	279	-66,3	66
1997-1998	Outubro	142,4	99,7	0,0997	1748,7	304	1444,7	0
	Novembro	364,1	254,9	0,2549	4471,3	167	4304,5	0
	Dezembro	144,8	101,4	0,1014	1778,2	96	1682,6	0
	Janeiro	109,0	76,3	0,0763	1338,6	166	1172,6	0
	Fevereiro	73,0	51,1	0,0511	896,5	111	785,3	0
	Março	31,1	21,8	0,0218	381,9	208	173,5	0
	Abril	78,0	54,6	0,0546	957,9	156	801,9	0
	Maio	71,7	50,2	0,0502	880,5	211	669,3	0
	Junho	42,8	30,0	0,0300	525,6	302	223,6	418
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	297	-297,2	642
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	345	-344,8	345
	Setembro	77,5	54,3	0,0543	951,7	279	672,9	0
1998-1999	Outubro	21,4	15,0	0,0150	262,8	304	-41,2	80
	Novembro	10,4	7,3	0,0073	127,7	167	-39,1	39
	Dezembro	71,0	49,7	0,0497	871,9	96	776,3	0
	Janeiro	108,0	75,6	0,0756	1326,3	166	1160,3	0
	Fevereiro	22,2	15,5	0,0155	272,6	111	161,4	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	208	1377,0	0
	Abril	34,1	23,9	0,0239	418,8	156	262,8	0
	Maio	62,6	43,8	0,0438	768,8	211	557,6	131
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	302	-302,0	689
	Julho	2,8	2,0	0,0020	34,4	297	-262,8	387
	Agosto	18,0	12,6	0,0126	221,0	345	-123,8	124
	Setembro	95,9	67,1	0,0671	1177,7	279	898,9	0
1999-2000	Outubro	138,5	97,0	0,0970	1700,8	304	1396,8	0
	Novembro	44,8	31,4	0,0314	550,2	167	383,4	0
	Dezembro	67,1	47,0	0,0470	824,0	96	728,4	0
	Janeiro	41,7	29,2	0,0292	512,1	166	346,1	0
	Fevereiro	20,3	14,2	0,0142	249,3	111	138,1	0
	Março	17,9	12,5	0,0125	219,8	208	11,4	0

1999-2000	Abril	245,8	172,1	0,1721	3018,5	156	2862,5	0
	Maio	24,8	17,4	0,0174	304,6	211	93,4	751
	Junho	5,3	3,7	0,0037	65,1	302	-236,9	845
	Julho	1,4	1,0	0,0010	17,2	297	-280,0	608
	Agosto	1,4	1,0	0,0010	17,2	345	-327,6	328
	Setembro	21,7	15,2	0,0152	266,5	279	-12,3	0
2000-2001	Outubro	52,6	36,8	0,0368	646,0	304	342,0	0
	Novembro	162,2	113,5	0,1135	1991,9	167	1825,1	0
	Dezembro	315,6	220,9	0,2209	3875,7	96	3780,1	0
	Janeiro	205,1	143,6	0,1436	2518,7	166	2352,7	0
	Fevereiro	79,8	55,9	0,0559	980,0	111	868,8	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	208	1377,0	0
	Abril	15,3	10,7	0,0107	187,9	156	31,9	0
	Maio	71,9	50,3	0,0503	883,0	211	671,8	0
	Junho	25,6	17,9	0,0179	314,4	302	12,4	212
	Julho	5,9	4,1	0,0041	72,5	297	-224,7	225
	Agosto	4,5	3,2	0,0032	55,3	345	-289,5	0
	Setembro	64,2	44,9	0,0449	788,4	279	509,6	0

	<b>TOTAL</b>	<b>16902,4</b>	<b>Média das Afluências</b>	<b>792,2</b>	<b>Volume Necessário do Reservatório</b>	<b>1397,2</b>
	<b>Média Mensal</b>	<b>64,8</b>				





**Anexo VII – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 30% do consumo da Náutica**

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Afluências Mensais			Consumo (m3)	Diferença (m3)	Volume de armazenamento
			(mm)	(m)	(m3)			
1979-1980	Outubro	251,9	176,3	0,1763	3093,4	228	2865,4	0
	Novembro	22,9	16,0	0,0160	281,2	125	156,1	0
	Dezembro	24,0	16,8	0,0168	294,7	72	223,0	0
	Janeiro	44,4	31,1	0,0311	545,3	125	420,8	0
	Fevereiro	83,1	58,2	0,0582	1020,5	83	937,1	0
	Março	75,1	52,6	0,0526	922,3	156	766,0	0
	Abril	41,5	29,1	0,0291	509,6	117	392,6	0
	Maio	94,2	65,9	0,0659	1156,8	158	998,4	0
	Junho	7,7	5,4	0,0054	94,6	227	-131,9	355
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	223	-222,9	223
	Agosto	34,8	24,4	0,0244	427,4	259	168,8	0
	Setembro	9,4	6,6	0,0066	115,4	209	-93,7	94
1980-1981	Outubro	80,5	56,4	0,0564	988,6	228	760,6	0
	Novembro	100,0	70,0	0,0700	1228,0	125	1102,9	0
	Dezembro	30,0	21,0	0,0210	368,4	72	296,7	0
	Janeiro	10,1	7,1	0,0071	124,0	125	-0,5	0
	Fevereiro	74,5	52,2	0,0522	914,9	83	831,5	0
	Março	73,7	51,6	0,0516	905,1	156	748,8	0
	Abril	105,7	74,0	0,0740	1298,0	117	1181,0	0
	Maio	41,4	29,0	0,0290	508,4	158	350,0	273
	Junho	6,9	4,8	0,0048	84,7	227	-141,8	623
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	223	-222,9	482
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	259	-258,6	259
	Setembro	45,3	31,7	0,0317	556,3	209	347,2	0
1981-1982	Outubro	33,0	23,1	0,0231	405,3	228	177,3	0
	Novembro	3,3	2,3	0,0023	40,5	125	-84,6	85
	Dezembro	206,1	144,3	0,1443	2531,0	72	2459,3	0
	Janeiro	128,6	90,0	0,0900	1579,3	125	1454,8	0
	Fevereiro	76,3	53,4	0,0534	937,0	83	853,6	0
	Março	23,8	16,7	0,0167	292,3	156	136,0	0
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	117	520,4	0
	Maio	20,2	14,1	0,0141	248,1	158	89,7	206
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	227	-101,2	295
	Julho	14,1	9,9	0,0099	173,2	223	-49,7	194
	Agosto	9,3	6,5	0,0065	114,2	259	-144,4	144
	Setembro	88,4	61,9	0,0619	1085,6	209	876,5	0

1982-1983	Outubro	20,8	14,6	0,0146	255,4	228	27,4	0
	Novembro	108,6	76,0	0,0760	1333,7	125	1208,6	0
	Dezembro	64,9	45,4	0,0454	797,0	72	725,3	0
	Janeiro	8,0	5,6	0,0056	98,2	125	-26,3	26
	Fevereiro	75,3	52,7	0,0527	924,7	83	841,3	0
	Março	3,3	2,3	0,0023	40,5	156	-115,8	116
	Abril	87,6	61,3	0,0613	1075,8	117	958,8	0
	Maiο	67,3	47,1	0,0471	826,5	158	668,1	0
	Junho	12,7	8,9	0,0089	156,0	227	-70,5	514
	Julho	1,9	1,3	0,0013	23,3	223	-199,6	443
	Agosto	1,2	0,8	0,0008	14,7	259	-243,9	244
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	209	-209,1	0
1983-1984	Outubro	38,3	26,8	0,0268	470,3	228	242,3	0
	Novembro	365,3	255,7	0,2557	4486,0	125	4360,9	0
	Dezembro	97,0	67,9	0,0679	1191,2	72	1119,5	0
	Janeiro	76,2	53,3	0,0533	935,8	125	811,3	0
	Fevereiro	20,4	14,3	0,0143	250,5	83	167,1	0
	Março	75,4	52,8	0,0528	925,9	156	769,6	0
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	117	520,4	0
	Maiο	101,2	70,8	0,0708	1242,8	158	1084,4	0
	Junho	24,6	17,2	0,0172	302,1	227	75,6	480
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	223	-222,9	556
	Agosto	1,0	0,7	0,0007	12,3	259	-246,3	333
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	209	-86,3	86
1984-1985	Outubro	61,7	43,2	0,0432	757,7	228	529,7	0
	Novembro	176,5	123,6	0,1236	2167,5	125	2042,4	0
	Dezembro	95,3	66,7	0,0667	1170,3	72	1098,6	0
	Janeiro	219,4	153,6	0,1536	2694,3	125	2569,8	0
	Fevereiro	166,9	116,8	0,1168	2049,6	83	1966,2	0
	Março	40,0	28,0	0,0280	491,2	156	334,9	0
	Abril	97,1	68,0	0,0680	1192,4	117	1075,4	0
	Maiο	76,0	53,2	0,0532	933,3	158	774,9	137
	Junho	4,0	2,8	0,0028	49,1	227	-177,4	912
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	223	-222,9	734
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	259	-258,6	511
	Setembro	15,0	10,5	0,0105	184,2	209	-24,9	253
1985-1986	Outubro	0,0	0,0	0,0000	0,0	228	-228,0	228
	Novembro	134,1	93,9	0,0939	1646,8	125	1521,7	0
	Dezembro	136,4	95,5	0,0955	1675,1	72	1603,4	0
	Janeiro	80,8	56,6	0,0566	992,3	125	867,8	0
	Fevereiro	166,8	116,8	0,1168	2048,4	83	1965,0	0
	Março	33,5	23,5	0,0235	411,4	156	255,1	0

1985-1986	Abril	42,4	29,7	0,0297	520,7	117	403,7	0
	Maio	18,5	13,0	0,0130	227,2	158	68,8	257
	Junho	10,5	7,4	0,0074	128,9	227	-97,6	325
	Agosto	2,5	1,8	0,0018	30,7	259	-227,9	228
	Setembro	64,7	45,3	0,0453	794,5	209	585,4	0
1986-1987	Outubro	56,4	39,5	0,0395	692,6	228	464,6	0
	Novembro	106,2	74,3	0,0743	1304,2	125	1179,1	0
	Dezembro	77,9	54,5	0,0545	956,6	72	884,9	0
	Janeiro	110,7	77,5	0,0775	1359,4	125	1234,9	0
	Fevereiro	137,5	96,3	0,0963	1688,6	83	1605,2	0
	Março	43,0	30,1	0,0301	528,1	156	371,8	0
	Abril	72,7	50,9	0,0509	892,8	117	775,8	0
	Maio	0,0	0,0	0,0000	0,0	158	-158,4	539
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	227	-101,2	380
	Julho	3,0	2,1	0,0021	36,8	223	-186,1	279
	Agosto	13,5	9,5	0,0095	165,8	259	-92,8	93
	Setembro	25,1	17,6	0,0176	308,2	209	99,1	0
1987-1988	Outubro	157,3	110,1	0,1101	1931,7	228	1703,7	0
	Novembro	100,4	70,3	0,0703	1233,0	125	1107,9	0
	Dezembro	160,8	112,6	0,1126	1974,7	72	1903,0	0
	Janeiro	114,3	80,0	0,0800	1403,7	125	1279,2	0
	Fevereiro	133,0	93,1	0,0931	1633,3	83	1549,9	0
	Março	6,0	4,2	0,0042	73,7	156	-82,6	83
	Abril	55,9	39,1	0,0391	686,5	117	569,5	0
	Maio	111,3	77,9	0,0779	1366,8	158	1208,4	0
	Junho	45,0	31,5	0,0315	552,6	227	326,1	0
	Julho	40,0	28,0	0,0280	491,2	223	268,3	187
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	259	-258,6	455
	Setembro	1,0	0,7	0,0007	12,3	209	-196,8	197
1988-1989	Outubro	78,0	54,6	0,0546	957,9	228	729,9	0
	Novembro	129,0	90,3	0,0903	1584,2	125	1459,1	0
	Dezembro	17,0	11,9	0,0119	208,8	72	137,1	0
	Janeiro	64,5	45,2	0,0452	792,1	125	667,6	0
	Fevereiro	68,0	47,6	0,0476	835,1	83	751,7	0
	Março	47,8	33,5	0,0335	587,0	156	430,7	0
	Abril	180,9	126,6	0,1266	2221,5	117	2104,5	0
	Maio	28,5	20,0	0,0200	350,0	158	191,6	603
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	227	-226,5	794
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	223	-222,9	568
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	259	-258,6	345
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	209	-86,3	86

1989-1990	Outubro	114,0	79,8	0,0798	1400,0	228	1172,0	0
	Novembro	253,5	177,5	0,1775	3113,1	125	2988,0	0
	Dezembro	370,0	259,0	0,2590	4543,8	72	4472,1	0
	Janeiro	92,5	64,8	0,0648	1135,9	125	1011,4	0
	Fevereiro	12,5	8,8	0,0088	153,5	83	70,1	0
	Março	60,0	42,0	0,0420	736,8	156	580,5	0
	Abril	132,5	92,8	0,0928	1627,2	117	1510,2	0
	Maio	3,0	2,1	0,0021	36,8	158	-121,6	1039
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	227	-226,5	917
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	223	-222,9	691
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	259	-258,6	468
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	209	-209,1	209
1990-1991	Outubro	205,0	143,5	0,1435	2517,5	228	2289,5	0
	Novembro	89,5	62,7	0,0627	1099,1	125	974,0	0
	Dezembro	80,5	56,4	0,0564	988,6	72	916,9	0
	Janeiro	55,5	38,9	0,0389	681,6	125	557,1	0
	Fevereiro	156,0	109,2	0,1092	1915,8	83	1832,4	0
	Março	134,5	94,2	0,0942	1651,7	156	1495,4	0
	Abril	20,5	14,4	0,0144	251,7	117	134,7	0
	Maio	67,0	46,9	0,0469	822,8	158	664,4	0
	Junho	2,0	1,4	0,0014	24,6	227	-201,9	512
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	223	-222,9	310
	Agosto	14,0	9,8	0,0098	171,9	259	-86,7	87
	Setembro	27,0	18,9	0,0189	331,6	209	122,5	0
1991-1992	Outubro	71,5	50,1	0,0501	878,1	228	650,1	0
	Novembro	54,8	38,4	0,0384	673,0	125	547,9	0
	Dezembro	59,5	41,7	0,0417	730,7	72	659,0	0
	Janeiro	57,5	40,3	0,0403	706,1	125	581,6	0
	Fevereiro	19,5	13,7	0,0137	239,5	83	156,1	0
	Março	16,0	11,2	0,0112	196,5	156	40,2	0
	Abril	66,0	46,2	0,0462	810,5	117	693,5	0
	Maio	41,0	28,7	0,0287	503,5	158	345,1	49
	Junho	23,6	16,5	0,0165	289,8	227	63,3	394
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	223	-222,9	457
	Agosto	2,0	1,4	0,0014	24,6	259	-234,0	234
	Setembro	40,0	28,0	0,0280	491,2	209	282,1	0
1992-1993	Outubro	70,0	49,0	0,0490	859,6	228	631,6	0
	Novembro	18,5	13,0	0,0130	227,2	125	102,1	0
	Dezembro	65,0	45,5	0,0455	798,2	72	726,5	0
	Janeiro	32,5	22,8	0,0228	399,1	125	274,6	0
	Fevereiro	38,5	27,0	0,0270	472,8	83	389,4	0
	Março	72,5	50,8	0,0508	890,3	156	734,0	0

1992-1993	Abril	118,9	83,2	0,0832	1460,1	117	1343,1	0
	Maio	98,5	69,0	0,0690	1209,6	158	1051,2	0
	Junho	16,0	11,2	0,0112	196,5	227	-30,0	381
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	223	-222,9	351
	Agosto	10,6	7,4	0,0074	130,2	259	-128,4	128
	Setembro	66,3	46,4	0,0464	814,2	209	605,1	0
1993-1994	Outubro	295,7	207,0	0,2070	3631,3	228	3403,3	0
	Novembro	86,5	60,6	0,0606	1062,3	125	937,2	0
	Dezembro	40,1	28,1	0,0281	492,4	72	420,7	0
	Janeiro	91,5	64,1	0,0641	1123,7	125	999,2	0
	Fevereiro	152,0	106,4	0,1064	1866,6	83	1783,2	0
	Março	9,2	6,4	0,0064	113,0	156	-43,3	43
	Abril	26,4	18,5	0,0185	324,2	117	207,2	0
	Maio	99,7	69,8	0,0698	1224,4	158	1066,0	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	227	-226,5	708
	Julho	15,7	11,0	0,0110	192,8	223	-30,1	482
	Agosto	1,3	0,9	0,0009	16,0	259	-242,6	452
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	209	-209,1	209
1994-1995	Outubro	71,1	49,8	0,0498	873,1	228	645,1	0
	Novembro	91,6	64,1	0,0641	1124,9	125	999,8	0
	Dezembro	51,7	36,2	0,0362	634,9	72	563,2	0
	Janeiro	47,9	33,5	0,0335	588,2	125	463,7	0
	Fevereiro	60,4	42,3	0,0423	741,7	83	658,3	0
	Março	45,1	31,6	0,0316	553,8	156	397,5	0
	Maio	30,7	21,5	0,0215	377,0	158	218,6	178
	Junho	4,3	3,0	0,0030	52,8	227	-173,7	397
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	223	-222,9	223
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	259	-258,6	0
	Setembro	50,8	35,6	0,0356	623,8	209	414,7	0
1995-1996	Outubro	77,0	53,9	0,0539	945,6	228	717,6	0
	Novembro	276,3	193,4	0,1934	3393,1	125	3268,0	0
	Dezembro	212,2	148,5	0,1485	2605,9	72	2534,2	0
	Janeiro	341,8	239,3	0,2393	4197,5	125	4073,0	0
	Fevereiro	87,2	61,0	0,0610	1070,9	83	987,5	0
	Março	103,4	72,4	0,0724	1269,8	156	1113,5	0
	Abril	10,1	7,1	0,0071	124,0	117	7,0	0
	Maio	171,4	120,0	0,1200	2104,9	158	1946,5	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	227	-226,5	638
	Julho	2,3	1,6	0,0016	28,2	223	-194,7	412
	Agosto	3,4	2,4	0,0024	41,8	259	-216,8	217
	Setembro	88,6	62,0	0,0620	1088,0	209	878,9	0

1996-1997	Outubro	29,1	20,4	0,0204	357,4	228	129,4	0
	Novembro	59,9	41,9	0,0419	735,6	125	610,5	0
	Dezembro	236,7	165,7	0,1657	2906,8	72	2835,1	0
	Janeiro	152,1	106,5	0,1065	1867,9	125	1743,4	0
	Fevereiro	5,4	3,8	0,0038	66,3	83	-17,1	170
	Março	0,3	0,2	0,0002	3,7	156	-152,6	153
	Abril	63,9	44,7	0,0447	784,7	117	667,7	0
	Maio	90,4	63,3	0,0633	1110,2	158	951,8	0
	Junho	63,4	44,4	0,0444	778,6	227	552,1	0
	Julho	22,8	16,0	0,0160	280,0	223	57,1	40
	Agosto	12,9	9,0	0,0090	158,4	259	-100,2	97
	Setembro	17,3	12,1	0,0121	212,5	209	3,4	0
1997-1998	Outubro	142,4	99,7	0,0997	1748,7	228	1520,7	0
	Novembro	364,1	254,9	0,2549	4471,3	125	4346,2	0
	Dezembro	144,8	101,4	0,1014	1778,2	72	1706,5	0
	Janeiro	109,0	76,3	0,0763	1338,6	125	1214,1	0
	Fevereiro	73,0	51,1	0,0511	896,5	83	813,1	0
	Março	31,1	21,8	0,0218	381,9	156	225,6	0
	Abril	78,0	54,6	0,0546	957,9	117	840,9	0
	Maio	71,7	50,2	0,0502	880,5	158	722,1	0
	Junho	42,8	30,0	0,0300	525,6	227	299,1	182
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	223	-222,9	482
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	259	-258,6	259
	Setembro	77,5	54,3	0,0543	951,7	209	742,6	0
1998-1999	Outubro	21,4	15,0	0,0150	262,8	228	34,8	0
	Novembro	10,4	7,3	0,0073	127,7	125	2,6	0
	Dezembro	71,0	49,7	0,0497	871,9	72	800,2	0
	Janeiro	108,0	75,6	0,0756	1326,3	125	1201,8	0
	Fevereiro	22,2	15,5	0,0155	272,6	83	189,2	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	156	1429,1	0
	Abril	34,1	23,9	0,0239	418,8	117	301,8	0
	Maio	62,6	43,8	0,0438	768,8	158	610,4	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	227	-226,5	453
	Julho	2,8	2,0	0,0020	34,4	223	-188,5	226
	Agosto	18,0	12,6	0,0126	221,0	259	-37,6	38
	Setembro	95,9	67,1	0,0671	1177,7	209	968,6	0
1999-2000	Outubro	138,5	97,0	0,0970	1700,8	228	1472,8	0
	Novembro	44,8	31,4	0,0314	550,2	125	425,1	0
	Dezembro	67,1	47,0	0,0470	824,0	72	752,3	0
	Janeiro	41,7	29,2	0,0292	512,1	125	387,6	0
	Fevereiro	20,3	14,2	0,0142	249,3	83	165,9	0
	Março	17,9	12,5	0,0125	219,8	156	63,5	0

1999-2000	Abril	245,8	172,1	0,1721	3018,5	117	2901,5	0
	Maio	24,8	17,4	0,0174	304,6	158	146,2	462
	Junho	5,3	3,7	0,0037	65,1	227	-161,4	609
	Julho	1,4	1,0	0,0010	17,2	223	-205,7	447
	Agosto	1,4	1,0	0,0010	17,2	259	-241,4	241
	Setembro	21,7	15,2	0,0152	266,5	209	57,4	0
2000-2001	Outubro	52,6	36,8	0,0368	646,0	228	418,0	0
	Novembro	162,2	113,5	0,1135	1991,9	125	1866,8	0
	Dezembro	315,6	220,9	0,2209	3875,7	72	3804,0	0
	Janeiro	205,1	143,6	0,1436	2518,7	125	2394,2	0
	Fevereiro	79,8	55,9	0,0559	980,0	83	896,6	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	156	1429,1	0
	Abril	15,3	10,7	0,0107	187,9	117	70,9	0
	Maio	71,9	50,3	0,0503	883,0	158	724,6	0
	Junho	25,6	17,9	0,0179	314,4	227	87,9	63
	Julho	5,9	4,1	0,0041	72,5	223	-150,4	150
	Agosto	4,5	3,2	0,0032	55,3	259	-203,3	0
	Setembro	64,2	44,9	0,0449	788,4	209	579,3	0

	<b>TOTAL</b>	<b>16902,4</b>	<b>Média das Afluências</b>	<b>792,2</b>	<b>Volume Necessário do Reservatório</b>	<b>1038,7</b>
	<b>Média Mensal</b>	<b>64,8</b>				





**Anexo VIII – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 20% do consumo da Náutica**

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Afluências Mensais			Consumo (m3)	Diferença (m3)	Volume de armazenamento
			(mm)	(m)	(m3)			
1979-1980	Outubro	251,9	176,3	0,1763	3093,4	152	2941,4	0
	Novembro	22,9	16,0	0,0160	281,2	83	197,8	0
	Dezembro	24,0	16,8	0,0168	294,7	48	246,9	0
	Janeiro	44,4	31,1	0,0311	545,3	83	462,3	0
	Fevereiro	83,1	58,2	0,0582	1020,5	56	964,9	0
	Março	75,1	52,6	0,0526	922,3	104	818,1	0
	Abril	41,5	29,1	0,0291	509,6	78	431,6	0
	Maiο	94,2	65,9	0,0659	1156,8	106	1051,2	0
	Junho	7,7	5,4	0,0054	94,6	151	-56,4	205
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	149	-148,6	149
	Agosto	34,8	24,4	0,0244	427,4	172	255,0	0
	Setembro	9,4	6,6	0,0066	115,4	139	-24,0	24
1980-1981	Outubro	80,5	56,4	0,0564	988,6	152	836,6	0
	Novembro	100,0	70,0	0,0700	1228,0	83	1144,6	0
	Dezembro	30,0	21,0	0,0210	368,4	48	320,6	0
	Janeiro	10,1	7,1	0,0071	124,0	83	41,0	0
	Fevereiro	74,5	52,2	0,0522	914,9	56	859,3	0
	Março	73,7	51,6	0,0516	905,1	104	800,9	0
	Abril	105,7	74,0	0,0740	1298,0	78	1220,0	0
	Maiο	41,4	29,0	0,0290	508,4	106	402,8	0
	Junho	6,9	4,8	0,0048	84,7	151	-66,3	387
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	149	-148,6	321
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	172	-172,4	172
	Setembro	45,3	31,7	0,0317	556,3	139	416,9	0
1981-1982	Outubro	33,0	23,1	0,0231	405,3	152	253,3	0
	Novembro	3,3	2,3	0,0023	40,5	83	-42,9	43
	Dezembro	206,1	144,3	0,1443	2531,0	48	2483,2	0
	Janeiro	128,6	90,0	0,0900	1579,3	83	1496,3	0
	Fevereiro	76,3	53,4	0,0534	937,0	56	881,4	0
	Março	23,8	16,7	0,0167	292,3	104	188,1	0
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	78	559,4	0
	Maiο	20,2	14,1	0,0141	248,1	106	142,5	0
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	151	-25,7	59
	Julho	14,1	9,9	0,0099	173,2	149	24,6	34
	Agosto	9,3	6,5	0,0065	114,2	172	-58,2	58
	Setembro	88,4	61,9	0,0619	1085,6	139	946,2	0

1982-1983	Outubro	20,8	14,6	0,0146	255,4	152	103,4	0
	Novembro	108,6	76,0	0,0760	1333,7	83	1250,3	0
	Dezembro	64,9	45,4	0,0454	797,0	48	749,2	0
	Janeiro	8,0	5,6	0,0056	98,2	83	15,2	0
	Fevereiro	75,3	52,7	0,0527	924,7	56	869,1	0
	Março	3,3	2,3	0,0023	40,5	104	-63,7	64
	Abril	87,6	61,3	0,0613	1075,8	78	997,8	0
	Maió	67,3	47,1	0,0471	826,5	106	720,9	0
	Junho	12,7	8,9	0,0089	156,0	151	5,0	278
	Julho	1,9	1,3	0,0013	23,3	149	-125,3	283
	Agosto	1,2	0,8	0,0008	14,7	172	-157,7	158
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	139	-139,4	0
1983-1984	Outubro	38,3	26,8	0,0268	470,3	152	318,3	0
	Novembro	365,3	255,7	0,2557	4486,0	83	4402,6	0
	Dezembro	97,0	67,9	0,0679	1191,2	48	1143,4	0
	Janeiro	76,2	53,3	0,0533	935,8	83	852,8	0
	Fevereiro	20,4	14,3	0,0143	250,5	56	194,9	0
	Março	75,4	52,8	0,0528	925,9	104	821,7	0
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	78	559,4	0
	Maió	101,2	70,8	0,0708	1242,8	106	1137,2	0
	Junho	24,6	17,2	0,0172	302,1	151	151,1	174
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	149	-148,6	325
	Agosto	1,0	0,7	0,0007	12,3	172	-160,1	177
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	139	-16,6	17
1984-1985	Outubro	61,7	43,2	0,0432	757,7	152	605,7	0
	Novembro	176,5	123,6	0,1236	2167,5	83	2084,1	0
	Dezembro	95,3	66,7	0,0667	1170,3	48	1122,5	0
	Janeiro	219,4	153,6	0,1536	2694,3	83	2611,3	0
	Fevereiro	166,9	116,8	0,1168	2049,6	56	1994,0	0
	Março	40,0	28,0	0,0280	491,2	104	387,0	0
	Abril	97,1	68,0	0,0680	1192,4	78	1114,4	0
	Maió	76,0	53,2	0,0532	933,3	106	827,7	0
	Junho	4,0	2,8	0,0028	49,1	151	-101,9	530
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	149	-148,6	428
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	172	-172,4	280
	Setembro	15,0	10,5	0,0105	184,2	139	44,8	107
1985-1986	Outubro	0,0	0,0	0,0000	0,0	152	-152,0	152
	Novembro	134,1	93,9	0,0939	1646,8	83	1563,4	0
	Dezembro	136,4	95,5	0,0955	1675,1	48	1627,3	0
	Janeiro	80,8	56,6	0,0566	992,3	83	909,3	0
	Fevereiro	166,8	116,8	0,1168	2048,4	56	1992,8	0
	Março	33,5	23,5	0,0235	411,4	104	307,2	0

1985-1986	Abril	42,4	29,7	0,0297	520,7	78	442,7	0
	Maio	18,5	13,0	0,0130	227,2	106	121,6	42
	Junho	10,5	7,4	0,0074	128,9	151	-22,1	164
	Agosto	2,5	1,8	0,0018	30,7	172	-141,7	142
	Setembro	64,7	45,3	0,0453	794,5	139	655,1	0
1986-1987	Outubro	56,4	39,5	0,0395	692,6	152	540,6	0
	Novembro	106,2	74,3	0,0743	1304,2	83	1220,8	0
	Dezembro	77,9	54,5	0,0545	956,6	48	908,8	0
	Janeiro	110,7	77,5	0,0775	1359,4	83	1276,4	0
	Fevereiro	137,5	96,3	0,0963	1688,6	56	1633,0	0
	Março	43,0	30,1	0,0301	528,1	104	423,9	0
	Abril	72,7	50,9	0,0509	892,8	78	814,8	0
	Maio	0,0	0,0	0,0000	0,0	106	-105,6	250
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	151	-25,7	144
	Julho	3,0	2,1	0,0021	36,8	149	-111,8	118
	Agosto	13,5	9,5	0,0095	165,8	172	-6,6	7
	Setembro	25,1	17,6	0,0176	308,2	139	168,8	0
1987-1988	Outubro	157,3	110,1	0,1101	1931,7	152	1779,7	0
	Novembro	100,4	70,3	0,0703	1233,0	83	1149,6	0
	Dezembro	160,8	112,6	0,1126	1974,7	48	1926,9	0
	Janeiro	114,3	80,0	0,0800	1403,7	83	1320,7	0
	Fevereiro	133,0	93,1	0,0931	1633,3	56	1577,7	0
	Março	6,0	4,2	0,0042	73,7	104	-30,5	31
	Abril	55,9	39,1	0,0391	686,5	78	608,5	0
	Maio	111,3	77,9	0,0779	1366,8	106	1261,2	0
	Junho	45,0	31,5	0,0315	552,6	151	401,6	0
	Julho	40,0	28,0	0,0280	491,2	149	342,6	0
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	172	-172,4	300
	Setembro	1,0	0,7	0,0007	12,3	139	-127,1	127
1988-1989	Outubro	78,0	54,6	0,0546	957,9	152	805,9	0
	Novembro	129,0	90,3	0,0903	1584,2	83	1500,8	0
	Dezembro	17,0	11,9	0,0119	208,8	48	161,0	0
	Janeiro	64,5	45,2	0,0452	792,1	83	709,1	0
	Fevereiro	68,0	47,6	0,0476	835,1	56	779,5	0
	Março	47,8	33,5	0,0335	587,0	104	482,8	0
	Abril	180,9	126,6	0,1266	2221,5	78	2143,5	0
	Maio	28,5	20,0	0,0200	350,0	106	244,4	244
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	151	-151,0	489
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	149	-148,6	338
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	172	-172,4	189
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	139	-16,6	17

1989-1990	Outubro	114,0	79,8	0,0798	1400,0	152	1248,0	0
	Novembro	253,5	177,5	0,1775	3113,1	83	3029,7	0
	Dezembro	370,0	259,0	0,2590	4543,8	48	4496,0	0
	Janeiro	92,5	64,8	0,0648	1135,9	83	1052,9	0
	Fevereiro	12,5	8,8	0,0088	153,5	56	97,9	0
	Março	60,0	42,0	0,0420	736,8	104	632,6	0
	Abril	132,5	92,8	0,0928	1627,2	78	1549,2	0
	Maio	3,0	2,1	0,0021	36,8	106	-68,8	680
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	151	-151,0	611
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	149	-148,6	460
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	172	-172,4	312
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	139	-139,4	139
1990-1991	Outubro	205,0	143,5	0,1435	2517,5	152	2365,5	0
	Novembro	89,5	62,7	0,0627	1099,1	83	1015,7	0
	Dezembro	80,5	56,4	0,0564	988,6	48	940,8	0
	Janeiro	55,5	38,9	0,0389	681,6	83	598,6	0
	Fevereiro	156,0	109,2	0,1092	1915,8	56	1860,2	0
	Março	134,5	94,2	0,0942	1651,7	104	1547,5	0
	Abril	20,5	14,4	0,0144	251,7	78	173,7	0
	Maio	67,0	46,9	0,0469	822,8	106	717,2	0
	Junho	2,0	1,4	0,0014	24,6	151	-126,4	276
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	149	-148,6	149
	Agosto	14,0	9,8	0,0098	171,9	172	-0,5	0
	Setembro	27,0	18,9	0,0189	331,6	139	192,2	0
1991-1992	Outubro	71,5	50,1	0,0501	878,1	152	726,1	0
	Novembro	54,8	38,4	0,0384	673,0	83	589,6	0
	Dezembro	59,5	41,7	0,0417	730,7	48	682,9	0
	Janeiro	57,5	40,3	0,0403	706,1	83	623,1	0
	Fevereiro	19,5	13,7	0,0137	239,5	56	183,9	0
	Março	16,0	11,2	0,0112	196,5	104	92,3	0
	Abril	66,0	46,2	0,0462	810,5	78	732,5	0
	Maio	41,0	28,7	0,0287	503,5	106	397,9	0
	Junho	23,6	16,5	0,0165	289,8	151	138,8	158
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	149	-148,6	296
	Agosto	2,0	1,4	0,0014	24,6	172	-147,8	148
	Setembro	40,0	28,0	0,0280	491,2	139	351,8	0
1992-1993	Outubro	70,0	49,0	0,0490	859,6	152	707,6	0
	Novembro	18,5	13,0	0,0130	227,2	83	143,8	0
	Dezembro	65,0	45,5	0,0455	798,2	48	750,4	0
	Janeiro	32,5	22,8	0,0228	399,1	83	316,1	0
	Fevereiro	38,5	27,0	0,0270	472,8	56	417,2	0
	Março	72,5	50,8	0,0508	890,3	104	786,1	0

1992-1993	Abril	118,9	83,2	0,0832	1460,1	78	1382,1	0
	Maio	98,5	69,0	0,0690	1209,6	106	1104,0	0
	Junho	16,0	11,2	0,0112	196,5	151	45,5	145
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	149	-148,6	191
	Agosto	10,6	7,4	0,0074	130,2	172	-42,2	42
	Setembro	66,3	46,4	0,0464	814,2	139	674,8	0
1993-1994	Outubro	295,7	207,0	0,2070	3631,3	152	3479,3	0
	Novembro	86,5	60,6	0,0606	1062,3	83	978,9	0
	Dezembro	40,1	28,1	0,0281	492,4	48	444,6	0
	Janeiro	91,5	64,1	0,0641	1123,7	83	1040,7	0
	Fevereiro	152,0	106,4	0,1064	1866,6	56	1811,0	0
	Março	9,2	6,4	0,0064	113,0	104	8,8	0
	Abril	26,4	18,5	0,0185	324,2	78	246,2	0
	Maio	99,7	69,8	0,0698	1224,4	106	1118,8	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	151	-151,0	403
	Julho	15,7	11,0	0,0110	192,8	149	44,2	252
	Agosto	1,3	0,9	0,0009	16,0	172	-156,4	296
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	139	-139,4	139
1994-1995	Outubro	71,1	49,8	0,0498	873,1	152	721,1	0
	Novembro	91,6	64,1	0,0641	1124,9	83	1041,5	0
	Dezembro	51,7	36,2	0,0362	634,9	48	587,1	0
	Janeiro	47,9	33,5	0,0335	588,2	83	505,2	0
	Fevereiro	60,4	42,3	0,0423	741,7	56	686,1	0
	Março	45,1	31,6	0,0316	553,8	104	449,6	0
	Maio	30,7	21,5	0,0215	377,0	106	271,4	0
	Junho	4,3	3,0	0,0030	52,8	151	-98,2	247
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	149	-148,6	149
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	172	-172,4	0
	Setembro	50,8	35,6	0,0356	623,8	139	484,4	0
1995-1996	Outubro	77,0	53,9	0,0539	945,6	152	793,6	0
	Novembro	276,3	193,4	0,1934	3393,1	83	3309,7	0
	Dezembro	212,2	148,5	0,1485	2605,9	48	2558,1	0
	Janeiro	341,8	239,3	0,2393	4197,5	83	4114,5	0
	Fevereiro	87,2	61,0	0,0610	1070,9	56	1015,3	0
	Março	103,4	72,4	0,0724	1269,8	104	1165,6	0
	Abril	10,1	7,1	0,0071	124,0	78	46,0	0
	Maio	171,4	120,0	0,1200	2104,9	106	1999,3	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	151	-151,0	402
	Julho	2,3	1,6	0,0016	28,2	149	-120,4	251
	Agosto	3,4	2,4	0,0024	41,8	172	-130,6	131
	Setembro	88,6	62,0	0,0620	1088,0	139	948,6	0

1996-1997	Outubro	29,1	20,4	0,0204	357,4	152	205,4	0
	Novembro	59,9	41,9	0,0419	735,6	83	652,2	0
	Dezembro	236,7	165,7	0,1657	2906,8	48	2859,0	0
	Janeiro	152,1	106,5	0,1065	1867,9	83	1784,9	0
	Fevereiro	5,4	3,8	0,0038	66,3	56	10,7	90
	Março	0,3	0,2	0,0002	3,7	104	-100,5	101
	Abril	63,9	44,7	0,0447	784,7	78	706,7	0
	Maio	90,4	63,3	0,0633	1110,2	106	1004,6	0
	Junho	63,4	44,4	0,0444	778,6	151	627,6	0
	Julho	22,8	16,0	0,0160	280,0	149	131,4	0
	Agosto	12,9	9,0	0,0090	158,4	172	-14,0	0
	Setembro	17,3	12,1	0,0121	212,5	139	73,1	0
1997-1998	Outubro	142,4	99,7	0,0997	1748,7	152	1596,7	0
	Novembro	364,1	254,9	0,2549	4471,3	83	4387,9	0
	Dezembro	144,8	101,4	0,1014	1778,2	48	1730,4	0
	Janeiro	109,0	76,3	0,0763	1338,6	83	1255,6	0
	Fevereiro	73,0	51,1	0,0511	896,5	56	840,9	0
	Março	31,1	21,8	0,0218	381,9	104	277,7	0
	Abril	78,0	54,6	0,0546	957,9	78	879,9	0
	Maio	71,7	50,2	0,0502	880,5	106	774,9	0
	Junho	42,8	30,0	0,0300	525,6	151	374,6	0
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	149	-148,6	321
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	172	-172,4	172
	Setembro	77,5	54,3	0,0543	951,7	139	812,3	0
1998-1999	Outubro	21,4	15,0	0,0150	262,8	152	110,8	0
	Novembro	10,4	7,3	0,0073	127,7	83	44,3	0
	Dezembro	71,0	49,7	0,0497	871,9	48	824,1	0
	Janeiro	108,0	75,6	0,0756	1326,3	83	1243,3	0
	Fevereiro	22,2	15,5	0,0155	272,6	56	217,0	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	104	1481,2	0
	Abril	34,1	23,9	0,0239	418,8	78	340,8	0
	Maio	62,6	43,8	0,0438	768,8	106	663,2	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	151	-151,0	265
	Julho	2,8	2,0	0,0020	34,4	149	-114,2	114
	Agosto	18,0	12,6	0,0126	221,0	172	48,6	0
	Setembro	95,9	67,1	0,0671	1177,7	139	1038,3	0
1999-2000	Outubro	138,5	97,0	0,0970	1700,8	152	1548,8	0
	Novembro	44,8	31,4	0,0314	550,2	83	466,8	0
	Dezembro	67,1	47,0	0,0470	824,0	48	776,2	0
	Janeiro	41,7	29,2	0,0292	512,1	83	429,1	0
	Fevereiro	20,3	14,2	0,0142	249,3	56	193,7	0
	Março	17,9	12,5	0,0125	219,8	104	115,6	0

1999-2000	Abril	245,8	172,1	0,1721	3018,5	78	2940,5	0
	Maio	24,8	17,4	0,0174	304,6	106	199,0	174
	Junho	5,3	3,7	0,0037	65,1	151	-85,9	373
	Julho	1,4	1,0	0,0010	17,2	149	-131,4	287
	Agosto	1,4	1,0	0,0010	17,2	172	-155,2	155
	Setembro	21,7	15,2	0,0152	266,5	139	127,1	0
2000-2001	Outubro	52,6	36,8	0,0368	646,0	152	494,0	0
	Novembro	162,2	113,5	0,1135	1991,9	83	1908,5	0
	Dezembro	315,6	220,9	0,2209	3875,7	48	3827,9	0
	Janeiro	205,1	143,6	0,1436	2518,7	83	2435,7	0
	Fevereiro	79,8	55,9	0,0559	980,0	56	924,4	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	104	1481,2	0
	Abril	15,3	10,7	0,0107	187,9	78	109,9	0
	Maio	71,9	50,3	0,0503	883,0	106	777,4	0
	Junho	25,6	17,9	0,0179	314,4	151	163,4	0
	Julho	5,9	4,1	0,0041	72,5	149	-76,1	76
	Agosto	4,5	3,2	0,0032	55,3	172	-117,1	0
	Setembro	64,2	44,9	0,0449	788,4	139	649,0	0

	<b>TOTAL</b>	<b>16902,4</b>	<b>Média das Afluências</b>	<b>792,2</b>	<b>Volume Necessário do Reservatório</b>	<b>680,2</b>
	<b>Média Mensal</b>	<b>64,8</b>				





**Anexo IX – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer 10% do consumo da Náutica**

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Afluências Mensais			Consumo (m3)	Diferença (m3)	Volume de armazenamento
			(mm)	(m)	(m3)			
1979-1980	Outubro	251,9	176,3	0,1763	3093,4	76	3017,4	0
	Novembro	22,9	16,0	0,0160	281,2	42	239,5	0
	Dezembro	24,0	16,8	0,0168	294,7	24	270,8	0
	Janeiro	44,4	31,1	0,0311	545,3	42	503,8	0
	Fevereiro	83,1	58,2	0,0582	1020,5	28	992,7	0
	Março	75,1	52,6	0,0526	922,3	52	870,2	0
	Abril	41,5	29,1	0,0291	509,6	39	470,6	0
	Maiο	94,2	65,9	0,0659	1156,8	53	1104,0	0
	Junho	7,7	5,4	0,0054	94,6	76	19,1	55
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	74	-74,3	74
	Agosto	34,8	24,4	0,0244	427,4	86	341,2	0
	Setembro	9,4	6,6	0,0066	115,4	70	45,7	0
1980-1981	Outubro	80,5	56,4	0,0564	988,6	76	912,6	0
	Novembro	100,0	70,0	0,0700	1228,0	42	1186,3	0
	Dezembro	30,0	21,0	0,0210	368,4	24	344,5	0
	Janeiro	10,1	7,1	0,0071	124,0	42	82,5	0
	Fevereiro	74,5	52,2	0,0522	914,9	28	887,1	0
	Março	73,7	51,6	0,0516	905,1	52	853,0	0
	Abril	105,7	74,0	0,0740	1298,0	39	1259,0	0
	Maiο	41,4	29,0	0,0290	508,4	53	455,6	0
	Junho	6,9	4,8	0,0048	84,7	76	9,2	151
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	74	-74,3	161
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	86	-86,2	86
	Setembro	45,3	31,7	0,0317	556,3	70	486,6	0
1981-1982	Outubro	33,0	23,1	0,0231	405,3	76	329,3	0
	Novembro	3,3	2,3	0,0023	40,5	42	-1,2	1
	Dezembro	206,1	144,3	0,1443	2531,0	24	2507,1	0
	Janeiro	128,6	90,0	0,0900	1579,3	42	1537,8	0
	Fevereiro	76,3	53,4	0,0534	937,0	28	909,2	0
	Março	23,8	16,7	0,0167	292,3	52	240,2	0
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	39	598,4	0
	Maiο	20,2	14,1	0,0141	248,1	53	195,3	0
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	76	49,8	0
	Julho	14,1	9,9	0,0099	173,2	74	98,9	0
	Agosto	9,3	6,5	0,0065	114,2	86	28,0	0
	Setembro	88,4	61,9	0,0619	1085,6	70	1015,9	0

1982-1983	Outubro	20,8	14,6	0,0146	255,4	76	179,4	0
	Novembro	108,6	76,0	0,0760	1333,7	42	1292,0	0
	Dezembro	64,9	45,4	0,0454	797,0	24	773,1	0
	Janeiro	8,0	5,6	0,0056	98,2	42	56,7	0
	Fevereiro	75,3	52,7	0,0527	924,7	28	896,9	0
	Março	3,3	2,3	0,0023	40,5	52	-11,6	12
	Abril	87,6	61,3	0,0613	1075,8	39	1036,8	0
	Maió	67,3	47,1	0,0471	826,5	53	773,7	0
	Junho	12,7	8,9	0,0089	156,0	76	80,5	42
	Julho	1,9	1,3	0,0013	23,3	74	-51,0	122
	Agosto	1,2	0,8	0,0008	14,7	86	-71,5	71
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	70	-69,7	0
1983-1984	Outubro	38,3	26,8	0,0268	470,3	76	394,3	0
	Novembro	365,3	255,7	0,2557	4486,0	42	4444,3	0
	Dezembro	97,0	67,9	0,0679	1191,2	24	1167,3	0
	Janeiro	76,2	53,3	0,0533	935,8	42	894,3	0
	Fevereiro	20,4	14,3	0,0143	250,5	28	222,7	0
	Março	75,4	52,8	0,0528	925,9	52	873,8	0
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	39	598,4	0
	Maió	101,2	70,8	0,0708	1242,8	53	1190,0	0
	Junho	24,6	17,2	0,0172	302,1	76	226,6	0
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	74	-74,3	148
	Agosto	1,0	0,7	0,0007	12,3	86	-73,9	74
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	70	53,1	0
1984-1985	Outubro	61,7	43,2	0,0432	757,7	76	681,7	0
	Novembro	176,5	123,6	0,1236	2167,5	42	2125,8	0
	Dezembro	95,3	66,7	0,0667	1170,3	24	1146,4	0
	Janeiro	219,4	153,6	0,1536	2694,3	42	2652,8	0
	Fevereiro	166,9	116,8	0,1168	2049,6	28	2021,8	0
	Março	40,0	28,0	0,0280	491,2	52	439,1	0
	Abril	97,1	68,0	0,0680	1192,4	39	1153,4	0
	Maió	76,0	53,2	0,0532	933,3	53	880,5	0
	Junho	4,0	2,8	0,0028	49,1	76	-26,4	187
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	74	-74,3	161
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	86	-86,2	86
	Setembro	15,0	10,5	0,0105	184,2	70	114,5	0
1985-1986	Outubro	0,0	0,0	0,0000	0,0	76	-76,0	76
	Novembro	134,1	93,9	0,0939	1646,8	42	1605,1	0
	Dezembro	136,4	95,5	0,0955	1675,1	24	1651,2	0
	Janeiro	80,8	56,6	0,0566	992,3	42	950,8	0
	Fevereiro	166,8	116,8	0,1168	2048,4	28	2020,6	0
	Março	33,5	23,5	0,0235	411,4	52	359,3	0

1985-1986	Abril	42,4	29,7	0,0297	520,7	39	481,7	0
	Maio	18,5	13,0	0,0130	227,2	53	174,4	0
	Junho	10,5	7,4	0,0074	128,9	76	53,4	2
	Agosto	2,5	1,8	0,0018	30,7	86	-55,5	55
	Setembro	64,7	45,3	0,0453	794,5	70	724,8	0
1986-1987	Outubro	56,4	39,5	0,0395	692,6	76	616,6	0
	Novembro	106,2	74,3	0,0743	1304,2	42	1262,5	0
	Dezembro	77,9	54,5	0,0545	956,6	24	932,7	0
	Janeiro	110,7	77,5	0,0775	1359,4	42	1317,9	0
	Fevereiro	137,5	96,3	0,0963	1688,6	28	1660,8	0
	Março	43,0	30,1	0,0301	528,1	52	476,0	0
	Abril	72,7	50,9	0,0509	892,8	39	853,8	0
	Maio	0,0	0,0	0,0000	0,0	53	-52,8	53
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	76	49,8	0
	Julho	3,0	2,1	0,0021	36,8	74	-37,5	37
	Agosto	13,5	9,5	0,0095	165,8	86	79,6	0
	Setembro	25,1	17,6	0,0176	308,2	70	238,5	0
1987-1988	Outubro	157,3	110,1	0,1101	1931,7	76	1855,7	0
	Novembro	100,4	70,3	0,0703	1233,0	42	1191,3	0
	Dezembro	160,8	112,6	0,1126	1974,7	24	1950,8	0
	Janeiro	114,3	80,0	0,0800	1403,7	42	1362,2	0
	Fevereiro	133,0	93,1	0,0931	1633,3	28	1605,5	0
	Março	6,0	4,2	0,0042	73,7	52	21,6	0
	Abril	55,9	39,1	0,0391	686,5	39	647,5	0
	Maio	111,3	77,9	0,0779	1366,8	53	1314,0	0
	Junho	45,0	31,5	0,0315	552,6	76	477,1	0
	Julho	40,0	28,0	0,0280	491,2	74	416,9	0
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	86	-86,2	144
	Setembro	1,0	0,7	0,0007	12,3	70	-57,4	57
1988-1989	Outubro	78,0	54,6	0,0546	957,9	76	881,9	0
	Novembro	129,0	90,3	0,0903	1584,2	42	1542,5	0
	Dezembro	17,0	11,9	0,0119	208,8	24	184,9	0
	Janeiro	64,5	45,2	0,0452	792,1	42	750,6	0
	Fevereiro	68,0	47,6	0,0476	835,1	28	807,3	0
	Março	47,8	33,5	0,0335	587,0	52	534,9	0
	Abril	180,9	126,6	0,1266	2221,5	39	2182,5	0
	Maio	28,5	20,0	0,0200	350,0	53	297,2	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	76	-75,5	236
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	74	-74,3	161
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	86	-86,2	86
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	70	53,1	0

1989-1990	Outubro	114,0	79,8	0,0798	1400,0	76	1324,0	0
	Novembro	253,5	177,5	0,1775	3113,1	42	3071,4	0
	Dezembro	370,0	259,0	0,2590	4543,8	24	4519,9	0
	Janeiro	92,5	64,8	0,0648	1135,9	42	1094,4	0
	Fevereiro	12,5	8,8	0,0088	153,5	28	125,7	0
	Março	60,0	42,0	0,0420	736,8	52	684,7	0
	Abril	132,5	92,8	0,0928	1627,2	39	1588,2	0
	Maio	3,0	2,1	0,0021	36,8	53	-16,0	322
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	76	-75,5	306
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	74	-74,3	230
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	86	-86,2	156
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	70	-69,7	70
1990-1991	Outubro	205,0	143,5	0,1435	2517,5	76	2441,5	0
	Novembro	89,5	62,7	0,0627	1099,1	42	1057,4	0
	Dezembro	80,5	56,4	0,0564	988,6	24	964,7	0
	Janeiro	55,5	38,9	0,0389	681,6	42	640,1	0
	Fevereiro	156,0	109,2	0,1092	1915,8	28	1888,0	0
	Março	134,5	94,2	0,0942	1651,7	52	1599,6	0
	Abril	20,5	14,4	0,0144	251,7	39	212,7	0
	Maio	67,0	46,9	0,0469	822,8	53	770,0	0
	Junho	2,0	1,4	0,0014	24,6	76	-50,9	125
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	74	-74,3	74
	Agosto	14,0	9,8	0,0098	171,9	86	85,7	0
	Setembro	27,0	18,9	0,0189	331,6	70	261,9	0
1991-1992	Outubro	71,5	50,1	0,0501	878,1	76	802,1	0
	Novembro	54,8	38,4	0,0384	673,0	42	631,3	0
	Dezembro	59,5	41,7	0,0417	730,7	24	706,8	0
	Janeiro	57,5	40,3	0,0403	706,1	42	664,6	0
	Fevereiro	19,5	13,7	0,0137	239,5	28	211,7	0
	Março	16,0	11,2	0,0112	196,5	52	144,4	0
	Abril	66,0	46,2	0,0462	810,5	39	771,5	0
	Maio	41,0	28,7	0,0287	503,5	53	450,7	0
	Junho	23,6	16,5	0,0165	289,8	76	214,3	0
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	74	-74,3	136
	Agosto	2,0	1,4	0,0014	24,6	86	-61,6	62
	Setembro	40,0	28,0	0,0280	491,2	70	421,5	0
1992-1993	Outubro	70,0	49,0	0,0490	859,6	76	783,6	0
	Novembro	18,5	13,0	0,0130	227,2	42	185,5	0
	Dezembro	65,0	45,5	0,0455	798,2	24	774,3	0
	Janeiro	32,5	22,8	0,0228	399,1	42	357,6	0
	Fevereiro	38,5	27,0	0,0270	472,8	28	445,0	0
	Março	72,5	50,8	0,0508	890,3	52	838,2	0

1992-1993	Abril	118,9	83,2	0,0832	1460,1	39	1421,1	0
	Maio	98,5	69,0	0,0690	1209,6	53	1156,8	0
	Junho	16,0	11,2	0,0112	196,5	76	121,0	0
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	74	-74,3	74
	Agosto	10,6	7,4	0,0074	130,2	86	44,0	0
	Setembro	66,3	46,4	0,0464	814,2	70	744,5	0
1993-1994	Outubro	295,7	207,0	0,2070	3631,3	76	3555,3	0
	Novembro	86,5	60,6	0,0606	1062,3	42	1020,6	0
	Dezembro	40,1	28,1	0,0281	492,4	24	468,5	0
	Janeiro	91,5	64,1	0,0641	1123,7	42	1082,2	0
	Fevereiro	152,0	106,4	0,1064	1866,6	28	1838,8	0
	Março	9,2	6,4	0,0064	113,0	52	60,9	0
	Abril	26,4	18,5	0,0185	324,2	39	285,2	0
	Maio	99,7	69,8	0,0698	1224,4	53	1171,6	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	76	-75,5	97
	Julho	15,7	11,0	0,0110	192,8	74	118,5	21
	Agosto	1,3	0,9	0,0009	16,0	86	-70,2	140
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	70	-69,7	70
1994-1995	Outubro	71,1	49,8	0,0498	873,1	76	797,1	0
	Novembro	91,6	64,1	0,0641	1124,9	42	1083,2	0
	Dezembro	51,7	36,2	0,0362	634,9	24	611,0	0
	Janeiro	47,9	33,5	0,0335	588,2	42	546,7	0
	Fevereiro	60,4	42,3	0,0423	741,7	28	713,9	0
	Março	45,1	31,6	0,0316	553,8	52	501,7	0
	Maio	30,7	21,5	0,0215	377,0	53	324,2	0
	Junho	4,3	3,0	0,0030	52,8	76	-22,7	97
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	74	-74,3	74
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	86	-86,2	0
	Setembro	50,8	35,6	0,0356	623,8	70	554,1	0
1995-1996	Outubro	77,0	53,9	0,0539	945,6	76	869,6	0
	Novembro	276,3	193,4	0,1934	3393,1	42	3351,4	0
	Dezembro	212,2	148,5	0,1485	2605,9	24	2582,0	0
	Janeiro	341,8	239,3	0,2393	4197,5	42	4156,0	0
	Fevereiro	87,2	61,0	0,0610	1070,9	28	1043,1	0
	Março	103,4	72,4	0,0724	1269,8	52	1217,7	0
	Abril	10,1	7,1	0,0071	124,0	39	85,0	0
	Maio	171,4	120,0	0,1200	2104,9	53	2052,1	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	76	-75,5	166
	Julho	2,3	1,6	0,0016	28,2	74	-46,1	91
	Agosto	3,4	2,4	0,0024	41,8	86	-44,4	44
	Setembro	88,6	62,0	0,0620	1088,0	70	1018,3	0

1996-1997	Outubro	29,1	20,4	0,0204	357,4	76	281,4	0
	Novembro	59,9	41,9	0,0419	735,6	42	693,9	0
	Dezembro	236,7	165,7	0,1657	2906,8	24	2882,9	0
	Janeiro	152,1	106,5	0,1065	1867,9	42	1826,4	0
	Fevereiro	5,4	3,8	0,0038	66,3	28	38,5	10
	Março	0,3	0,2	0,0002	3,7	52	-48,4	48
	Abril	63,9	44,7	0,0447	784,7	39	745,7	0
	Maió	90,4	63,3	0,0633	1110,2	53	1057,4	0
	Junho	63,4	44,4	0,0444	778,6	76	703,1	0
	Julho	22,8	16,0	0,0160	280,0	74	205,7	0
	Agosto	12,9	9,0	0,0090	158,4	86	72,2	0
	Setembro	17,3	12,1	0,0121	212,5	70	142,8	0
1997-1998	Outubro	142,4	99,7	0,0997	1748,7	76	1672,7	0
	Novembro	364,1	254,9	0,2549	4471,3	42	4429,6	0
	Dezembro	144,8	101,4	0,1014	1778,2	24	1754,3	0
	Janeiro	109,0	76,3	0,0763	1338,6	42	1297,1	0
	Fevereiro	73,0	51,1	0,0511	896,5	28	868,7	0
	Março	31,1	21,8	0,0218	381,9	52	329,8	0
	Abril	78,0	54,6	0,0546	957,9	39	918,9	0
	Maió	71,7	50,2	0,0502	880,5	53	827,7	0
	Junho	42,8	30,0	0,0300	525,6	76	450,1	0
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	74	-74,3	161
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	86	-86,2	86
	Setembro	77,5	54,3	0,0543	951,7	70	882,0	0
1998-1999	Outubro	21,4	15,0	0,0150	262,8	76	186,8	0
	Novembro	10,4	7,3	0,0073	127,7	42	86,0	0
	Dezembro	71,0	49,7	0,0497	871,9	24	848,0	0
	Janeiro	108,0	75,6	0,0756	1326,3	42	1284,8	0
	Fevereiro	22,2	15,5	0,0155	272,6	28	244,8	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	52	1533,3	0
	Abril	34,1	23,9	0,0239	418,8	39	379,8	0
	Maió	62,6	43,8	0,0438	768,8	53	716,0	0
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	76	-75,5	115
	Julho	2,8	2,0	0,0020	34,4	74	-39,9	40
	Agosto	18,0	12,6	0,0126	221,0	86	134,8	0
	Setembro	95,9	67,1	0,0671	1177,7	70	1108,0	0
1999-2000	Outubro	138,5	97,0	0,0970	1700,8	76	1624,8	0
	Novembro	44,8	31,4	0,0314	550,2	42	508,5	0
	Dezembro	67,1	47,0	0,0470	824,0	24	800,1	0
	Janeiro	41,7	29,2	0,0292	512,1	42	470,6	0
	Fevereiro	20,3	14,2	0,0142	249,3	28	221,5	0
	Março	17,9	12,5	0,0125	219,8	52	167,7	0

1999-2000	Abril	245,8	172,1	0,1721	3018,5	39	2979,5	0
	Maio	24,8	17,4	0,0174	304,6	53	251,8	0
	Junho	5,3	3,7	0,0037	65,1	76	-10,4	137
	Julho	1,4	1,0	0,0010	17,2	74	-57,1	126
	Agosto	1,4	1,0	0,0010	17,2	86	-69,0	69
	Setembro	21,7	15,2	0,0152	266,5	70	196,8	0
2000-2001	Outubro	52,6	36,8	0,0368	646,0	76	570,0	0
	Novembro	162,2	113,5	0,1135	1991,9	42	1950,2	0
	Dezembro	315,6	220,9	0,2209	3875,7	24	3851,8	0
	Janeiro	205,1	143,6	0,1436	2518,7	42	2477,2	0
	Fevereiro	79,8	55,9	0,0559	980,0	28	952,2	0
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	52	1533,3	0
	Abril	15,3	10,7	0,0107	187,9	39	148,9	0
	Maio	71,9	50,3	0,0503	883,0	53	830,2	0
	Junho	25,6	17,9	0,0179	314,4	76	238,9	0
	Julho	5,9	4,1	0,0041	72,5	74	-1,8	2
	Agosto	4,5	3,2	0,0032	55,3	86	-30,9	0
	Setembro	64,2	44,9	0,0449	788,4	70	718,7	0

	<b>TOTAL</b>	<b>16902,4</b>	<b>Média das Afluências</b>	<b>792,2</b>	<b>Volume Necessário do Reservatório</b>	<b>321,7</b>
	<b>Média Mensal</b>	<b>64,8</b>				





**Anexo X – Volume de Armazenamento necessário para satisfazer a totalidade do consumo da Náutica e da Rega na Marina de Cascais**

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Afluências Mensais			Consumo (m³)	Diferença (m³)	Volume de armazenamento
			(mm)	(m)	(m³)			
1979-1980	Outubro	251,9	176,3	0,1763	3093,4	1337	1756,4	35890
	Novembro	22,9	16,0	0,0160	281,2	1337	-1055,8	37647
	Dezembro	24,0	16,8	0,0168	294,7	1337	-1042,3	36591
	Janeiro	44,4	31,1	0,0311	545,3	1337	-791,7	35548
	Fevereiro	83,1	58,2	0,0582	1020,5	1337	-316,5	34757
	Março	75,1	52,6	0,0526	922,3	1337	-414,7	34440
	Abril	41,5	29,1	0,0291	509,6	1337	-827,4	34026
	Maio	94,2	65,9	0,0659	1156,8	1337	-180,2	33198
	Junho	7,7	5,4	0,0054	94,6	1337	-1242,4	33018
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	31776
	Agosto	34,8	24,4	0,0244	427,4	1337	-909,6	30439
	Setembro	9,4	6,6	0,0066	115,4	1337	-1221,6	29529
1980-1981	Outubro	80,5	56,4	0,0564	988,6	1337	-348,4	28307
	Novembro	100,0	70,0	0,0700	1228,0	1337	-109,0	27959
	Dezembro	30,0	21,0	0,0210	368,4	1337	-968,6	27850
	Janeiro	10,1	7,1	0,0071	124,0	1337	-1213,0	26881
	Fevereiro	74,5	52,2	0,0522	914,9	1337	-422,1	25668
	Março	73,7	51,6	0,0516	905,1	1337	-431,9	25246
	Abril	105,7	74,0	0,0740	1298,0	1337	-39,0	24814
	Maio	41,4	29,0	0,0290	508,4	1337	-828,6	24775
	Junho	6,9	4,8	0,0048	84,7	1337	-1252,3	23947
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	22695
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	21358
	Setembro	45,3	31,7	0,0317	556,3	1337	-780,7	20021
1981-1982	Outubro	33,0	23,1	0,0231	405,3	1337	-931,7	19240
	Novembro	3,3	2,3	0,0023	40,5	1337	-1296,5	18308
	Dezembro	206,1	144,3	0,1443	2531,0	1337	1194,0	17012
	Janeiro	128,6	90,0	0,0900	1579,3	1337	242,3	18206
	Fevereiro	76,3	53,4	0,0534	937,0	1337	-400,0	18448
	Março	23,8	16,7	0,0167	292,3	1337	-1044,7	18048
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	1337	-699,6	17003
	Maio	20,2	14,1	0,0141	248,1	1337	-1088,9	16304
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	1337	-1211,7	15215
	Julho	14,1	9,9	0,0099	173,2	1337	-1163,8	14003
	Agosto	9,3	6,5	0,0065	114,2	1337	-1222,8	12839
	Setembro	88,4	61,9	0,0619	1085,6	1337	-251,4	11616

1982-1983	Outubro	20,8	14,6	0,0146	255,4	1337	-1081,6	11365
	Novembro	108,6	76,0	0,0760	1333,7	1337	-3,3	10283
	Dezembro	64,9	45,4	0,0454	797,0	1337	-540,0	10280
	Janeiro	8,0	5,6	0,0056	98,2	1337	-1238,8	9740
	Fevereiro	75,3	52,7	0,0527	924,7	1337	-412,3	8501
	Março	3,3	2,3	0,0023	40,5	1337	-1296,5	8089
	Abril	87,6	61,3	0,0613	1075,8	1337	-261,2	6792
	Maió	67,3	47,1	0,0471	826,5	1337	-510,5	6531
	Junho	12,7	8,9	0,0089	156,0	1337	-1181,0	6021
	Julho	1,9	1,3	0,0013	23,3	1337	-1313,7	4840
	Agosto	1,2	0,8	0,0008	14,7	1337	-1322,3	3526
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	2204
1983-1984	Outubro	38,3	26,8	0,0268	470,3	1337	-866,7	867
	Novembro	365,3	255,7	0,2557	4486,0	1337	3149,0	79345
	Dezembro	97,0	67,9	0,0679	1191,2	1337	-145,8	82494
	Janeiro	76,2	53,3	0,0533	935,8	1337	-401,2	82348
	Fevereiro	20,4	14,3	0,0143	250,5	1337	-1086,5	81947
	Março	75,4	52,8	0,0528	925,9	1337	-411,1	80861
	Abril	51,9	36,3	0,0363	637,4	1337	-699,6	80450
	Maió	101,2	70,8	0,0708	1242,8	1337	-94,2	79750
	Junho	24,6	17,2	0,0172	302,1	1337	-1034,9	79656
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	78621
	Agosto	1,0	0,7	0,0007	12,3	1337	-1324,7	77284
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	1337	-1214,2	75959
1984-1985	Outubro	61,7	43,2	0,0432	757,7	1337	-579,3	74745
	Novembro	176,5	123,6	0,1236	2167,5	1337	830,5	74166
	Dezembro	95,3	66,7	0,0667	1170,3	1337	-166,7	74996
	Janeiro	219,4	153,6	0,1536	2694,3	1337	1357,3	74829
	Fevereiro	166,9	116,8	0,1168	2049,6	1337	712,6	76187
	Março	40,0	28,0	0,0280	491,2	1337	-845,8	76899
	Abril	97,1	68,0	0,0680	1192,4	1337	-144,6	76054
	Maió	76,0	53,2	0,0532	933,3	1337	-403,7	75909
	Junho	4,0	2,8	0,0028	49,1	1337	-1287,9	75505
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	74217
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	72880
	Setembro	15,0	10,5	0,0105	184,2	1337	-1152,8	71543
1985-1986	Outubro	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	70391
	Novembro	134,1	93,9	0,0939	1646,8	1337	309,8	69054
	Dezembro	136,4	95,5	0,0955	1675,1	1337	338,1	69363
	Janeiro	80,8	56,6	0,0566	992,3	1337	-344,7	69701
	Fevereiro	166,8	116,8	0,1168	2048,4	1337	711,4	69357
	Março	33,5	23,5	0,0235	411,4	1337	-925,6	70068

1985-1986	Abril	42,4	29,7	0,0297	520,7	1337	-816,3	69142
	Maio	18,5	13,0	0,0130	227,2	1337	-1109,8	68326
	Junho	10,5	7,4	0,0074	128,9	1337	-1208,1	67216
	Agosto	2,5	1,8	0,0018	30,7	1337	-1306,3	66008
	Setembro	64,7	45,3	0,0453	794,5	1337	-542,5	64702
1986-1987	Outubro	56,4	39,5	0,0395	692,6	1337	-644,4	64160
	Novembro	106,2	74,3	0,0743	1304,2	1337	-32,8	63515
	Dezembro	77,9	54,5	0,0545	956,6	1337	-380,4	63482
	Janeiro	110,7	77,5	0,0775	1359,4	1337	22,4	63102
	Fevereiro	137,5	96,3	0,0963	1688,6	1337	351,6	63124
	Março	43,0	30,1	0,0301	528,1	1337	-808,9	63476
	Abril	72,7	50,9	0,0509	892,8	1337	-444,2	62667
	Maio	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	62223
	Junho	10,2	7,1	0,0071	125,3	1337	-1211,7	60886
	Julho	3,0	2,1	0,0021	36,8	1337	-1300,2	59674
	Agosto	13,5	9,5	0,0095	165,8	1337	-1171,2	58374
	Setembro	25,1	17,6	0,0176	308,2	1337	-1028,8	57203
1987-1988	Outubro	157,3	110,1	0,1101	1931,7	1337	594,7	56174
	Novembro	100,4	70,3	0,0703	1233,0	1337	-104,0	56769
	Dezembro	160,8	112,6	0,1126	1974,7	1337	637,7	56665
	Janeiro	114,3	80,0	0,0800	1403,7	1337	66,7	57302
	Fevereiro	133,0	93,1	0,0931	1633,3	1337	296,3	57369
	Março	6,0	4,2	0,0042	73,7	1337	-1263,3	57665
	Abril	55,9	39,1	0,0391	686,5	1337	-650,5	56402
	Maio	111,3	77,9	0,0779	1366,8	1337	29,8	55751
	Junho	45,0	31,5	0,0315	552,6	1337	-784,4	55781
	Julho	40,0	28,0	0,0280	491,2	1337	-845,8	54997
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	54151
	Setembro	1,0	0,7	0,0007	12,3	1337	-1324,7	52814
1988-1989	Outubro	78,0	54,6	0,0546	957,9	1337	-379,1	51489
	Novembro	129,0	90,3	0,0903	1584,2	1337	247,2	51110
	Dezembro	17,0	11,9	0,0119	208,8	1337	-1128,2	51357
	Janeiro	64,5	45,2	0,0452	792,1	1337	-544,9	50229
	Fevereiro	68,0	47,6	0,0476	835,1	1337	-501,9	49684
	Março	47,8	33,5	0,0335	587,0	1337	-750,0	49182
	Abril	180,9	126,6	0,1266	2221,5	1337	884,5	48432
	Maio	28,5	20,0	0,0200	350,0	1337	-987,0	49317
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	48330
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	46993
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	45656
	Setembro	10,0	7,0	0,0070	122,8	1337	-1214,2	44319

1989-1990	Outubro	114,0	79,8	0,0798	1400,0	1337	63,0	43105
	Novembro	253,5	177,5	0,1775	3113,1	1337	1776,1	43168
	Dezembro	370,0	259,0	0,2590	4543,8	1337	3206,8	44944
	Janeiro	92,5	64,8	0,0648	1135,9	1337	-201,1	48151
	Fevereiro	12,5	8,8	0,0088	153,5	1337	-1183,5	47950
	Março	60,0	42,0	0,0420	736,8	1337	-600,2	46766
	Abril	132,5	92,8	0,0928	1627,2	1337	290,2	46166
	Maiο	3,0	2,1	0,0021	36,8	1337	-1300,2	46456
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	45156
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	43819
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	42482
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	41145
1990-1991	Outubro	205,0	143,5	0,1435	2517,5	1337	1180,5	39808
	Novembro	89,5	62,7	0,0627	1099,1	1337	-237,9	40988
	Dezembro	80,5	56,4	0,0564	988,6	1337	-348,4	40750
	Janeiro	55,5	38,9	0,0389	681,6	1337	-655,4	40402
	Fevereiro	156,0	109,2	0,1092	1915,8	1337	578,8	39747
	Março	134,5	94,2	0,0942	1651,7	1337	314,7	40325
	Abril	20,5	14,4	0,0144	251,7	1337	-1085,3	40640
	Maiο	67,0	46,9	0,0469	822,8	1337	-514,2	39555
	Junho	2,0	1,4	0,0014	24,6	1337	-1312,4	39041
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	37728
	Agosto	14,0	9,8	0,0098	171,9	1337	-1165,1	36391
	Setembro	27,0	18,9	0,0189	331,6	1337	-1005,4	35226
1991-1992	Outubro	71,5	50,1	0,0501	878,1	1337	-458,9	34221
	Novembro	54,8	38,4	0,0384	673,0	1337	-664,0	33762
	Dezembro	59,5	41,7	0,0417	730,7	1337	-606,3	33098
	Janeiro	57,5	40,3	0,0403	706,1	1337	-630,9	32491
	Fevereiro	19,5	13,7	0,0137	239,5	1337	-1097,5	31860
	Março	16,0	11,2	0,0112	196,5	1337	-1140,5	30763
	Abril	66,0	46,2	0,0462	810,5	1337	-526,5	29622
	Maiο	41,0	28,7	0,0287	503,5	1337	-833,5	29096
	Junho	23,6	16,5	0,0165	289,8	1337	-1047,2	28262
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	27215
	Agosto	2,0	1,4	0,0014	24,6	1337	-1312,4	25878
	Setembro	40,0	28,0	0,0280	491,2	1337	-845,8	24566
1992-1993	Outubro	70,0	49,0	0,0490	859,6	1337	-477,4	23720
	Novembro	18,5	13,0	0,0130	227,2	1337	-1109,8	23243
	Dezembro	65,0	45,5	0,0455	798,2	1337	-538,8	22133
	Janeiro	32,5	22,8	0,0228	399,1	1337	-937,9	21594
	Fevereiro	38,5	27,0	0,0270	472,8	1337	-864,2	20656
	Março	72,5	50,8	0,0508	890,3	1337	-446,7	19792

1992-1993	Abril	118,9	83,2	0,0832	1460,1	1337	123,1	19345
	Maio	98,5	69,0	0,0690	1209,6	1337	-127,4	19468
	Junho	16,0	11,2	0,0112	196,5	1337	-1140,5	19341
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	18201
	Agosto	10,6	7,4	0,0074	130,2	1337	-1206,8	16864
	Setembro	66,3	46,4	0,0464	814,2	1337	-522,8	15657
1993-1994	Outubro	295,7	207,0	0,2070	3631,3	1337	2294,3	15134
	Novembro	86,5	60,6	0,0606	1062,3	1337	-274,7	17428
	Dezembro	40,1	28,1	0,0281	492,4	1337	-844,6	17154
	Janeiro	91,5	64,1	0,0641	1123,7	1337	-213,3	16309
	Fevereiro	152,0	106,4	0,1064	1866,6	1337	529,6	16096
	Março	9,2	6,4	0,0064	113,0	1337	-1224,0	16625
	Abril	26,4	18,5	0,0185	324,2	1337	-1012,8	15401
	Maio	99,7	69,8	0,0698	1224,4	1337	-112,6	14388
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	14276
	Julho	15,7	11,0	0,0110	192,8	1337	-1144,2	12939
	Agosto	1,3	0,9	0,0009	16,0	1337	-1321,0	11795
	Setembro	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	10474
1994-1995	Outubro	71,1	49,8	0,0498	873,1	1337	-463,9	9137
	Novembro	91,6	64,1	0,0641	1124,9	1337	-212,1	8673
	Dezembro	51,7	36,2	0,0362	634,9	1337	-702,1	8461
	Janeiro	47,9	33,5	0,0335	588,2	1337	-748,8	7759
	Fevereiro	60,4	42,3	0,0423	741,7	1337	-595,3	7010
	Março	45,1	31,6	0,0316	553,8	1337	-783,2	6414
	Maio	30,7	21,5	0,0215	377,0	1337	-960,0	5631
	Junho	4,3	3,0	0,0030	52,8	1337	-1284,2	4671
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	3387
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	2050
	Setembro	50,8	35,6	0,0356	623,8	1337	-713,2	713
1995-1996	Outubro	77,0	53,9	0,0539	945,6	1337	-391,4	755
	Novembro	276,3	193,4	0,1934	3393,1	1337	2056,1	364
	Dezembro	212,2	148,5	0,1485	2605,9	1337	1268,9	2420
	Janeiro	341,8	239,3	0,2393	4197,5	1337	2860,5	3689
	Fevereiro	87,2	61,0	0,0610	1070,9	1337	-266,1	6549
	Março	103,4	72,4	0,0724	1269,8	1337	-67,2	6283
	Abril	10,1	7,1	0,0071	124,0	1337	-1213,0	6216
	Maio	171,4	120,0	0,1200	2104,9	1337	767,9	5003
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	5771
	Julho	2,3	1,6	0,0016	28,2	1337	-1308,8	4434
	Agosto	3,4	2,4	0,0024	41,8	1337	-1295,2	3125
	Setembro	88,6	62,0	0,0620	1088,0	1337	-249,0	1830

1996-1997	Outubro	29,1	20,4	0,0204	357,4	1337	-979,6	1581
	Novembro	59,9	41,9	0,0419	735,6	1337	-601,4	601
	Dezembro	236,7	165,7	0,1657	2906,8	1337	1569,8	5201
	Janeiro	152,1	106,5	0,1065	1867,9	1337	530,9	6771
	Fevereiro	5,4	3,8	0,0038	66,3	1337	-1270,7	7302
	Março	0,3	0,2	0,0002	3,7	1337	-1333,3	6031
	Abril	63,9	44,7	0,0447	784,7	1337	-552,3	4698
	Maiο	90,4	63,3	0,0633	1110,2	1337	-226,8	4145
	Junho	63,4	44,4	0,0444	778,6	1337	-558,4	3919
	Julho	22,8	16,0	0,0160	280,0	1337	-1057,0	3360
	Agosto	12,9	9,0	0,0090	158,4	1337	-1178,6	2303
	Setembro	17,3	12,1	0,0121	212,5	1337	-1124,5	1125
1997-1998	Outubro	142,4	99,7	0,0997	1748,7	1337	411,7	20079
	Novembro	364,1	254,9	0,2549	4471,3	1337	3134,3	20491
	Dezembro	144,8	101,4	0,1014	1778,2	1337	441,2	23625
	Janeiro	109,0	76,3	0,0763	1338,6	1337	1,6	24067
	Fevereiro	73,0	51,1	0,0511	896,5	1337	-440,5	24068
	Março	31,1	21,8	0,0218	381,9	1337	-955,1	23628
	Abril	78,0	54,6	0,0546	957,9	1337	-379,1	22673
	Maiο	71,7	50,2	0,0502	880,5	1337	-456,5	22294
	Junho	42,8	30,0	0,0300	525,6	1337	-811,4	21837
	Julho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	21026
	Agosto	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	19689
	Setembro	77,5	54,3	0,0543	951,7	1337	-385,3	18352
1998-1999	Outubro	21,4	15,0	0,0150	262,8	1337	-1074,2	17966
	Novembro	10,4	7,3	0,0073	127,7	1337	-1209,3	16892
	Dezembro	71,0	49,7	0,0497	871,9	1337	-465,1	15683
	Janeiro	108,0	75,6	0,0756	1326,3	1337	-10,7	15218
	Fevereiro	22,2	15,5	0,0155	272,6	1337	-1064,4	15207
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	1337	248,4	14143
	Abril	34,1	23,9	0,0239	418,8	1337	-918,2	14391
	Maiο	62,6	43,8	0,0438	768,8	1337	-568,2	13473
	Junho	0,0	0,0	0,0000	0,0	1337	-1337,0	12905
	Julho	2,8	2,0	0,0020	34,4	1337	-1302,6	11568
	Agosto	18,0	12,6	0,0126	221,0	1337	-1116,0	10265
	Setembro	95,9	67,1	0,0671	1177,7	1337	-159,3	9149
1999-2000	Outubro	138,5	97,0	0,0970	1700,8	1337	363,8	8990
	Novembro	44,8	31,4	0,0314	550,2	1337	-786,8	9354
	Dezembro	67,1	47,0	0,0470	824,0	1337	-513,0	8567
	Janeiro	41,7	29,2	0,0292	512,1	1337	-824,9	8054
	Fevereiro	20,3	14,2	0,0142	249,3	1337	-1087,7	7229
	Março	17,9	12,5	0,0125	219,8	1337	-1117,2	6141

1999-2000	Abril	245,8	172,1	0,1721	3018,5	1337	1681,5	5024
	Maio	24,8	17,4	0,0174	304,6	1337	-1032,4	6706
	Junho	5,3	3,7	0,0037	65,1	1337	-1271,9	5673
	Julho	1,4	1,0	0,0010	17,2	1337	-1319,8	4401
	Agosto	1,4	1,0	0,0010	17,2	1337	-1319,8	3081
	Setembro	21,7	15,2	0,0152	266,5	1337	-1070,5	1762
2000-2001	Outubro	52,6	36,8	0,0368	646,0	1337	-691,0	691
	Novembro	162,2	113,5	0,1135	1991,9	1337	654,9	1454
	Dezembro	315,6	220,9	0,2209	3875,7	1337	2538,7	2109
	Janeiro	205,1	143,6	0,1436	2518,7	1337	1181,7	4648
	Fevereiro	79,8	55,9	0,0559	980,0	1337	-357,0	5829
	Março	129,1	90,4	0,0904	1585,4	1337	248,4	5472
	Abril	15,3	10,7	0,0107	187,9	1337	-1149,1	5721
	Maio	71,9	50,3	0,0503	883,0	1337	-454,0	4572
	Junho	25,6	17,9	0,0179	314,4	1337	-1022,6	4117
	Julho	5,9	4,1	0,0041	72,5	1337	-1264,5	3095
	Agosto	4,5	3,2	0,0032	55,3	1337	-1281,7	1830
	Setembro	64,2	44,9	0,0449	788,4	1337	-548,6	549

	<b>TOTAL</b>	<b>16902,4</b>	<b>Média das Afluências</b>	<b>792,2</b>	<b>Volume Necessário do Reservatório</b>	<b>82494,1</b>
	<b>Média Mensal</b>	<b>64,8</b>				





**Anexo XI – Elementos da fatura do mês de Agosto de 2012 da marina de Cascais**

Factura de Agosto 2012	Faturado			Dedução de Estimativas				
Descrição	Quant. (m3)	V. unit. (€)	Valor €	Quant. (m3)	V. unit. (€)	Valor €	Valor Pagar €	IVA%
Água 1º escalão	72,10	0,4427	31,92					6,00
Água 2º escalão	134,5	1,3906	187,04					6,00
Água 3º escalão	26,2	1,9134	50,13					6,00
Água 4º escalão	1580,2	2,3125	3654,21					6,00
Saldo						-65,17	3858,13	6,00
Tarifa Disponibilidade	31	3,8981	120,84				120,84	6,00
Saldo						-14,56		6,00
saneamento Variável	21,11%	3923,29	828,2				813,65	6,00
Saneamento Fixo	31	0,9934	30,80				30,80	6,00
Sub total Aguas de Cascais							4823,41	
TRH AGUA	1813,00	0,0238	43,15					6,00
SALDO						-2,12	41,03	6,00
SALDO						-2,17	30,10	6,00
TRH SANEAMENTO	1813,00	0,0178	32,27				30,10	6,00
SALDO						-0,14	2,94	6,00
TAXA Controlo Qual. Água	1813,00	0,0017	3,08				2,94	6,00
SUB total outras entidades							74,16	
SUB TOTAL IVA							293,85	
					TOTAL FATURA		5191,43	